

SÍNDROME DE OBSTRUCCIÓN DE LA SALIDA TORÁCICA (SOST) EN VIOLINISTAS

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA Y PROPUESTA DE TRATAMIENTO



AUTORA: PATRICIA MARAÑÓN VILLANUEVA
DIRECTORA: ANA IBÁÑEZ PEGENAUTE

CONVOCATORIA: 18 SEPTIEMBRE
GRADO FISIOTERAPIA
2018-2019



Universidad Pública de Navarra
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

ÍNDICE

RESUMEN	iii
ABSTRACT	iv
1.1. Definición. Trastornos musculoesqueléticos en violinistas profesionales.....	1
1.2. Epidemiología.....	2
1.3. Qué es el síndrome de obstrucción de la salida torácica (SOST)	3
1.4. Incidencia	3
1.5. Etiología.....	4
1.6. Zonas de compresión de las estructuras de la salida torácica	6
1.7. Tipos de SOST	7
1.8. Diagnóstico del SOST.....	11
1.9. Tratamiento.....	16
1.10. Justificación de la elección del tema.....	18
2. HIPÓTESIS	19
3. OBJETIVOS	19
4. MATERIAL Y MÉTODOS	21
4.1. Fuentes de datos.....	21
4.2. Palabras clave.....	21
4.3. Estrategia de búsqueda.....	21
4.4. Criterios de inclusión/exclusión	22
4.5. Selección de datos.....	22
4.6. Calidad de los artículos	25
4.7. Variables de estudio: definición, medición y registro de valores	29
5. RESULTADOS	31
5.1. Incidencia del SOST en violinistas.	31
5.2. Causas de la aparición de SOST en violinistas	32
5.3. Tratamientos existentes para el SOST y su eficacia	34
5. DISCUSIÓN.....	47
6. CONCLUSIONES	51
7. PROPUESTA DE TRATAMIENTO CONSERVADOR PARA EL SÍNDROME DE OBSTRUCCIÓN DE LA SALIDA TORÁCICA NEUROLÓGICO.	53
7.1. Introducción	53
7.2. Hipótesis.....	54
7.3. Objetivos	54

7.4. Material y métodos.....	54
7.4.1. Participantes/muestra	54
7.4.2. Variables de estudio.....	55
7.4.3. Fases de la intervención.....	56
7.4.4. Diseño de la intervención.....	56
7.4.5. Análisis estadístico	71
7.4.6. Consideraciones éticas.....	72
7.5. Resultados esperados	73
7.6. Limitaciones del trabajo.....	74
7.7. Fortalezas del trabajo.....	74
8. ANEXOS	75
Anamnesis:.....	75
Cuestionario DASH	76
Cuestionario SF-36	79
Test de Adson.....	82
Test de Wright.....	82
Test de tensión de la extremidad superior (ULTT).....	82
Test de Eden.....	82
Test de Roos	82
Corrección de la posición escapular.....	82
Signo de Tinel	83
Retracción escapular (A), depresión escapular (B), elevación escapular (C) y protracción escapular (D)	83
9. BIBLIOGRAFÍA.....	85

RESUMEN

Introducción: El síndrome de obstrucción de la salida torácica (SOST) es un problema neurovascular causado por la compresión del plexo braquial, la arteria y/o la vena subclavia en su recorrido por la salida torácica. Afecta sobre todo a mujeres en un rango de edad de entre los 20-50 años. Hay dos tipos: arterial y neurológico. El SOST neurológico es el más común. Todavía no se ha encontrado una prueba diagnóstica específica para el SOST. Hay varias formas de abordar dicho síndrome, entre ellas están el abordaje quirúrgico, fisioterapia y tratamiento farmacológico.

Objetivo: el objetivo principal es determinar la incidencia del SOST en los violinistas.

Metodología: se ha llevado a cabo una revisión sistemática de las publicaciones sobre el SOST en violinistas y sobre sus diferentes tratamientos. La búsqueda se ha realizado en Pubmed, PEDro, Cochrane y Science Direct. Se presenta una propuesta de tratamiento conservador que consiste en fisioterapia, ejercicios, reeducación respiratoria, educación postural y cambios en los hábitos de vida.

Resultados: se han elegido 8 ensayos clínicos y un estudio de cohortes. Dentro de la familia de los músicos de cuerda, los violinistas son los que más padecen SOST, sobre todo en el brazo izquierdo, que es con el que sujetan el violín. La resección de la 1ª costilla vía transaxilar es la más utilizada y con la que se obtienen mejores resultados. En cuanto al tratamiento farmacológico, la inyección de lidocaína combinado con un programa de ejercicios genera mayores resultados que la inyección de toxina botulínica. El tratamiento conservador produce mejoras, pero el tiempo de recuperación es mayor comparado con el tratamiento quirúrgico.

Conclusión: El SOST neurológico es el más común en los violinistas, siendo el brazo izquierdo el más afectado. El abordaje transaxilar produce una mejora de la calidad de vida progresiva a largo plazo y además no produce complicaciones o presenta una tasa muy baja. La inyección de lidocaína en los escalenos medio y anterior junto con un programa de ejercicios de 2 semanas favorece el alivio del dolor y las parestesias.

Palabras clave: “síndrome de obstrucción de la salida torácica”, “músicos de cuerda”, “violinistas”, “tratamiento quirúrgico y no quirúrgico”.

Número de palabras: 13.710

ABSTRACT

Introduction: The thoracic outlet obstruction syndrome (TOS) is a neurovascular problem damaged by compression of the brachial plexus, the artery and/or the subclavian vein as it travels through the thoracic outlet. It mostly affects women in an age range of 20-50 years old. There are 2 types: arterial and neurological. Neurological SOST is the most common. A specific diagnostic test for TOS has not been found yet. There are several ways to approach this syndrome, among them are surgical approach, physiotherapy and pharmacological treatment.

Objective: the main objective is to determinate the incidence of TOS in violinists.

Methods: A sistematic review of publications about TOS in violinists and its treatments has been carried out. The search was carried out in Pubmed, PEDro, Cochrane and Science Direct. A proposal for conservative treatment is presented, which consists of physiotherapy, exercises, respiratory reeducation, postural education and changes in life habits.

Results: 9 clinical trials and a cohort study were chosen. Within the family of string musicians, violinists are the ones who suffer most from TOS, especially in the left arm, which is the violin with the brassiere. Resection of the 1st rib via transaxillary is the most used and with which better results are obtained. As for the pharmacological treatment, the injection of lidocaine combined with an exercise program generates greater results than the injection of botulinum toxin. Conservative treatment produces improvements, but recovery time is longer compared to surgical treatment.

Conclusion: neurological TOS is the most common in violinists, with the left arm being the most affected. The transaxillary approach produces an improvement in the long-term progressive quality of life and also does not cause complication or has a very low rate. The injection of lidocaine in the middle and anterior scalenes with a 2-week exercise program favors pain and paresthesia relief.

Key words: thoracic outlet syndrome", "high string musicians", "violinists", "surgical and non surgical treatment"

Number of words: 13.710

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Definición. Trastornos musculoesqueléticos en violinistas profesionales.

Las lesiones musculoesqueléticas se definen como una serie de condiciones que pueden afectar al sistema musculoesquelético, asociado o no a una degeneración tisular, afectando principalmente a las extremidades superiores, región escapular y cuello. Pueden aparecer como problemas musculotendinosos, compresiones nerviosas o disfunciones motoras. Según Lederman (1), los problemas musculoesqueléticos suponen el 68% de los trastornos en los músicos.

Debido a las altas demandas tanto físicas como psicológicas de su trabajo, los músicos tienen un alto riesgo de desarrollar trastornos musculoesqueléticos.

La literatura indica que las zonas más comunes de dolor en violinistas incluyen el dedo meñique, cara interna del codo, muñeca, hombro, cuello y articulación temporomandibular (ATM), con una mayor prevalencia de dolor en la extremidad superior izquierda.

Para tocar el violín, el músico debe mantener la mano izquierda en una posición elevada con RE de hombro para sujetar el instrumento, el cual es presionado contra la clavícula izquierda. La cabeza del músico está inclinada ligeramente hacia la izquierda y el mentón apoyado sobre la mentonera ejerciendo presión sobre ella para sujetar el instrumento. La mano derecha está elevada para coger el arco. El codo se mueve en una repetida flexión y extensión y hay una constante supinación del antebrazo izquierdo. (2). Resultan factores de incomodidad durante la práctica, debido a que aumenta el esfuerzo muscular para mantener la postura, y el flujo sanguíneo disminuye, favoreciendo así la aparición de lesiones.

Los problemas musculoesqueléticos más comunes en los músicos son (3):

- Sobreuso (50%).
- **Compresión nerviosa o SOST (20%).**
- Distonía focal (9%).

Los **síntomas iniciales** que aparecen frecuentemente son:

- Dolor, en el 85% de los casos.
- Sensación de quemazón.
- Fatiga.
- Pesadez de la extremidad en una o más partes del cuerpo.

Los problemas posturales más frecuentes durante la posición de sedestación son (3):

- Mala posición de los pies.
- Rotación pélvica.
- Aumento de la lordosis lumbar asociado a una rotación hacia la derecha.
- Rectificación dorsal.
- Elevación de hombros y codos.
- Cabeza inclinada y rotada hacia la izquierda.

1.2. Epidemiología

El atrapamiento nervioso es común, representando entre un 22-48% de todos los trastornos musculoesqueléticos de esta población (4).

El daño por compresión nerviosa puede ocurrir en cualquier zona a lo largo del recorrido del nervio periférico. Puede ser agudo o crónico y puede provocar destrucción de mielina o degeneración axonal. Implica un mecanismo de compresión en una zona específica en la que el nervio está sometido a una presión entre tejidos del cuerpo.

No hay evidencia para afirmar que los músicos tienen mayor riesgo de desarrollar neuropatías focales que otras personas, sin embargo hay varios trastornos específicos que parecen estar relacionados directamente con su práctica (1):

- Síndrome del túnel carpiano.
- Síndrome del túnel cubital.
- Neuropatías del nervio radial.
- Neuropatías digitales compresivas.
- **Síndrome de obstrucción de la salida torácica (SOST).**

1.3. Qué es el síndrome de obstrucción de la salida torácica (SOST)

El término de SOST fue acuñado por Peet en 1956. Se trata de un problema neurovascular causado por la compresión del plexo braquial (C5-T1) y/o de la arteria y vena Subclavia en su recorrido por la salida torácica. Describe un amplio espectro de presentaciones clínicas con una variedad etiológica grande, teniendo en común la compresión neurovascular en la región de la salida torácica (5).

El SOST neural es la presentación más frecuente, afectando entre el 85-95% de todos los casos de SOST, causada por la compresión del plexo braquial en el triángulo interescalénico y en el espacio tras el pectoral menor (espacio subcoracoideo).

Los síntomas normalmente suelen incluir una constelación de dolor que se extiende por la parte interna del brazo con parestesias en dedos “anular y meñique”. Los pacientes también describen torpeza y dificultad para tocar su instrumento. Sienten el brazo pesado, y después de un largo periodo de práctica, los músicos suelen quejarse de que no saben qué hacer con el brazo para ponerlo en una posición cómoda.

Afecta normalmente a mujeres jóvenes, delgadas con cuello largo y hombros caídos. Las posturas incómodas y la obesidad también son factores de riesgo (4).

1.4. Incidencia

La incidencia del SOST, en la población en general, es aproximadamente del 8% (de 3 a 80 casos por cada 1000 habitantes) es extremadamente raro en niños y afecta más a mujeres que a hombres (4:1 – 2:1) entre los 20 y los 50 años. En particular, el SOST neurológico se encuentra típicamente en mujeres jóvenes.

El 98% de los casos son de tipo neurológico, mientras que el SOST vascular solo representa el 2% de los casos (6).

1.5. Etiología

Las causas anatómicas del SOST se organizan en tejido blando y anomalías óseas (7).

ANOMALÍAS DEL TEJIDO BLANDO (70%)

- Variaciones en la inserción de los escalenos.
- Hipertrofia de los escalenos y del músculo subclavio.
- Presencia de un escaleno accesorio (escaleno minimus).
- Bandas o ligamentos anómalos.
- Tumores en tejido blando.

ANOMALÍAS ÓSEAS (30%)

- Costilla cervical.
- Apófisis transversa de C7 prominente.
- Desplazamiento o callo por fractura de la primera costilla.
- Subluxación de la articulación AC (acromioclavicular).
- Tumor óseo.

FACTORES PREDISPONENTES DE LESIONES EN MÚSICOS (3)

1. **Repentino aumento del tiempo de práctica** → esto normalmente se refiere a la preparación para conciertos, recitales y otras actuaciones.
2. **Cambio de instructor** → puede equipararse con un cambio de pedagogía, repertorio y/o de técnica.
3. **Varios instrumentos o cambio en instrumento** → los músicos normalmente tocan más de un instrumento. El dolor que aparece al tocar un instrumento principal, es el resultado de tocar un instrumento secundario o viceversa.
4. **Condición muscular pobre** → la mayoría de los atletas saben que la fuerza muscular, flexibilidad y la resistencia juegan un papel muy importante en la prevención de lesiones. Algunos autores comparan a los músicos con los atletas, ambas profesiones requieren habilidad, velocidad y coordinación neuromuscular. La flexibilidad de miembro superior y de cervicales, y la resistencia muscular disminuyen la probabilidad de inestabilidad de la

musculatura estática y disminuye el riesgo de lesiones por fatiga. La flexibilidad de los dedos y la resistencia también previenen lesiones.

5. **Malos hábitos de práctica** → cada sesión práctica debe incluir un calentamiento de cada parte, un calentamiento con el instrumento, un periodo de descanso y un periodo de enfriamiento. Al menos 10 minutos de descanso tras 50 minutos de práctica es obligatorio.
6. **Mala técnica** → desarrollar el estilo propio y la técnica innovadora brinda la ventaja para triunfar en el mundo de la música actual. Si estas técnicas violan los principios de una ergonomía adecuada y el balance muscular, a la larga pueden ser perjudiciales.
7. **Mala postura e inestabilidad muscular** → la repetición de desviaciones posturales (p.e: cabeza anteriorizada) puede dar lugar a inestabilidades musculares. Las fuerzas de compresión de la columna cervical superior aumentan y los músculos de la columna cervical superior se acortan, mientras que los de la columna cervical inferior y el tejido conectivo se alargan.
8. **Lesiones anteriores** → independientemente del origen de la lesión, una rehabilitación inadecuada de una lesión previa puede originar dolor durante la práctica.
9. **Actividades de la vida diaria molestas** → actividades relacionadas con el trabajo, deportes o hobbies pueden empeorar o perpetuar el dolor experimentado durante la práctica con el instrumento.
10. **Sexo** → datos recogidos de varios estudios han demostrado que las **mujeres** músicos tienen mayores lesiones por sobreuso que los hombres.
11. **Ambiente de práctica o ensayo** → factores como: luz insuficiente, temperatura ambiental y el asiento dentro de la banda puede conllevar a situaciones de dolor por sobreuso.
 - a. La poca luz puede causar tensión sobre la musculatura mientras fuerza la vista y extiende la cabeza para ver la partitura.
 - b. Las habitaciones frías o con corrientes de aire pueden causar que los músculos se tensen.
 - c. El asiento dispuesto en la orquesta puede generar asimetrías musculares.

12. **Lugares de práctica** → Las aulas de ensayo de los músicos también influyen en su ergonomía, debido a que dependiendo en qué lugar actúen o ensayen, tendrán que modificar su postura para adaptarse a las circunstancias de dichas salas. Los violinistas suelen tocar en 3 ambientes diferentes: la sala de ensayo y el teatro, el escenario y la fosa de la orquesta.
13. **Estrés** → no podemos olvidar que a todo lo anterior se suma el estrés al que pueden estar sometidos, así como otras circunstancias adversas. (8)

1.6. Zonas de compresión de las estructuras de la salida torácica

La clínica de este síndrome deriva de 3 áreas anatómicas en las cuales se produce la compresión neurovascular (9): el **triángulo interescalénico**, **espacio costoclavicular** y el **espacio subcoracoideo** (bajo el pectoral menor).

El **espacio interescalénico** está formado por el escaleno anterior, escaleno medio y la primera costilla. El plexo braquial y la arteria subclavia pasan sobre la primera costilla, entre los músculos escalenos anterior y medio, mientras que la vena subclavia pasa también sobre la primera costilla pero por fuera del triángulo interescalénico.

El **espacio costoclavicular** está limitado por la clavícula y la primera costilla, anteriormente por el ligamento costoclavicular anterior y el borde posterior del escaleno medio. Este espacio contiene el plexo braquial, la arteria y la vena subclavia, y el músculo subclavio.

El **espacio subcoracoideo** se encuentra entre el pectoral menor, la apófisis coracoides y las costillas posteriormente. El plexo braquial cursa a través de este espacio y puede ser atrapado con elevación del brazo, abducción o por depresión de la coracoides.

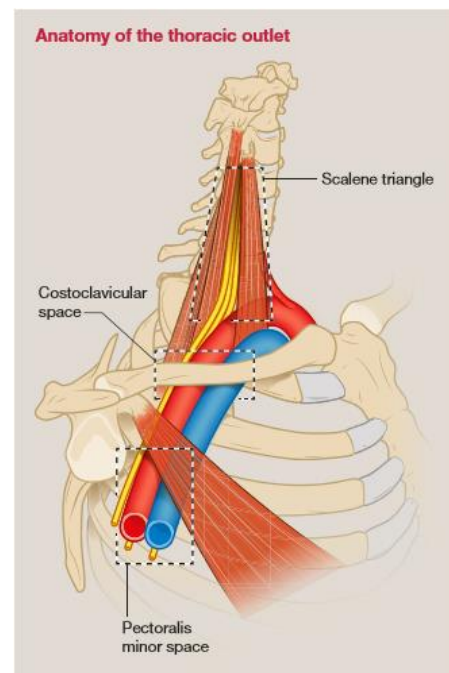


Figura 1: Anatomía de la salida torácica (9).

Los sitios de compresión más comunes identificados en los pacientes con SOST son el triángulo interescalénico y el espacio subcoracoideo.

1.7. Tipos de SOST

Hay 3 tipos diferentes de SOST: neurológico (plexo braquial), venoso (vena subclavia) o arterial (arteria subclavia). Más del 90% de SOST es de origen neurológico (compresión del plexo braquial), entre el 3% y el 5% es de origen venoso (compresión vena subclavia) y menos del 1% es de origen arterial (compresión arteria subclavia) (7).

SOST VENOSO

Representa el 2%-3% de todas las formas de SOST.

La hipertrofia del músculo subclavio, un impingement en la unión costocondral o la formación de un condroma, suelen generar una compresión extrínseca de la vena.

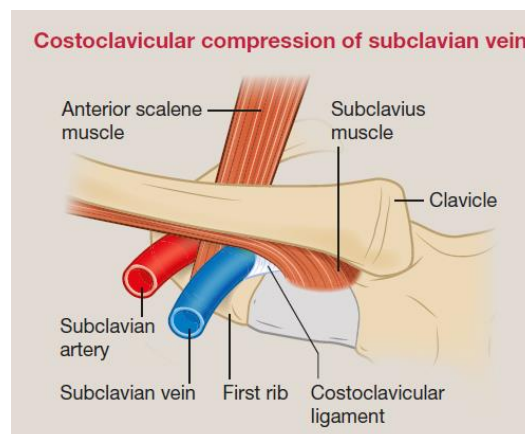


Figura 2: Compresión vena subclavia (9).

Signos y síntomas (2):

- Edema en la extremidad superior.
- Dolor.
- Cianosis.
- Fatigabilidad.
- Sensación de pesadez en la extremidad superior.
- Obstrucción venosa con aparición de circulación venosa colateral.

- Trombosis de la vena axilar o de la vena subclavia (Síndrome de Paget-Schroetter).
- Embolia pulmonar.
- Parestesias.

Suele ser más común en el brazo dominante, y se manifiesta con dolor, inflamación y cianosis (10).

Los pacientes normalmente son jóvenes, sanos, sin ningún tipo de enfermedad venosa o antecedentes familiares relacionados con ello. También se ha asociado a las personas fumadoras. La mayoría de los pacientes suelen ser deportistas, músicos o trabajadores manuales que desempeñan movimientos repetitivos con el brazo (2).

SOST ARTERIAL

Aunque el SOST arterial es raro (1%), las complicaciones que resultan de la isquemia pueden ser desastrosas: estenosis, ulceración o aneurisma, y se asocian a anomalías óseas, costillas cervicales, bandas ligamentosas o fracturas de clavícula.

Afecta normalmente a jóvenes con una historia de intensa actividad con la extremidad superior. Las actividades desencadenantes incluyen peinarse, coger el teléfono, colgar cortinas, conducir y usar el ordenador (10).

Signos y síntomas (2):

- Isquemia de extremidad superior.
- Embolia.
- Isquemia aguda en la mano.
- Gangrena en dedos.
- Ausencia o disminución del pulso arterial.
- Inflamación.
- Sensación de pesadez, fatiga, frío.
- Dolor y calambres en la musculatura de extremidad superior o mano.
- Parestesia (debido a la isquemia).

SOST NEUROLÓGICO

Se encuentra en el 90%-97% de los casos. Wilbourn subdivide esta categoría en 2 tipos diferentes: **SOST neurológico verdadero** y **SOST neurológico sintomático** (11).

El **SOST neurológico verdadero** (tnSOST) tiene muy baja incidencia y normalmente afecta a mujeres. Es causado por la compresión o estiramiento de los troncos primarios. Los síntomas son producidos por actividades con el brazo elevado y/o en ABD de más de 90º, cargar pesos. Tiende a empeorar hacia el final del día y durante el descanso nocturno. Los déficits motores ocurren más tarde y se manifiesta mediante una reducción progresiva de fuerza y atrofia muscular, especialmente en la eminencia tenar (11) (7).

El **SOST neurológico sintomático o disputado** (sSOST) es muy difuso e incluye a la mayoría de los pacientes, representando el 85% de los casos diagnosticados de SOST. Los síntomas pueden ser iguales que en el tnSOST. La controversia del sSOST está basada en la ausencia de anormalidades óseas o electrodiagnósticas que confirmen el diagnóstico clínico (11).

Características clínicas del SOST neurológico (9):

1. Hallazgos locales: irritación en el triángulo de los escalenos o en espacio subacoracoideo.
2. Hallazgos periféricos: síntomas en manos o en brazos debidos a la compresión central.
3. Ausencia de otros posibles diagnósticos.
4. Respuesta positiva ante los bloqueos analgésicos musculares de los escalenos y del pectoral menor.

El SOST neurológico es el más común entre los músicos (3). Se observa en violinistas, atribuido a la abducción requerida cuando tocan en “afinación de sol” (10).

Puede coexistir con otras formas de compresión de nervios periféricos, como el síndrome del túnel carpiano (Síndrome del doble crush) o radiculopatías cervicales.

Dentro del SOST neurológico verdadero (tnSOST) podemos distinguir 2 tipos (2):

- **Compresión del plexo superior (C5-C7): +/-**
 - Cambios sensitivos en los 3 primeros dedos
 - Entumecimiento en mejilla, lóbulo de la oreja, parte posterior del hombro, o porción lateral del brazo.
 - Debilidad en deltoides, bíceps, tríceps, musculatura escapular y extensores de muñeca.
 - Dolor en cara anterior de cuello, pecho, región supraclavicular, tríceps, deltoides, parte externa del brazo hasta la musculatura extensora de muñeca.
 - Dolor en el cuello, región pectoral, región periescapular, cara, mandíbula, sien y oreja con dolores de cabeza.
 - Mareos, vértigo o visión borrosa.
- **Compresión del plexo inferior (C8-T1): más frecuente.**
 - Cambios sensitivos en los dedos 4º y 5º de la mano.
 - Pérdida de sensibilidad en la zona medial del codo.
 - Dolor y parestesia en la cara medial de brazo, antebrazo y dedos 5º y mitad del 4º.
 - Debilidad de la mano, pérdida de habilidad y debilidad muscular (región tenar e hipotenar, flexores profundos de los dedos meñique y anular).

Síntomas del sSOST (2):

- Sintomatología predominantemente neurológica, intermitente y pasajera.
- Parestesias en los dedos (distribución variable) al despertar.
- Síntomas distales como: dolor, espasmos dolorosos, entumecimiento y hormigueos.
- Sensación de pesadez y fatiga en la mano o en toda la extremidad superior.
- Sensación de inflamación, de pérdida de control motor.
- Dolor en antebrazos, manos y codo.

- Dolor en cervicales bajas y hombros, codo y parte superior de la espalda.
- Dolor de cabeza concurrente.
- Dolor agravado con movimientos repetitivos y por encima de la cabeza.
- Dolor en reposo y durante el descanso nocturno.

1.8. Diagnóstico del SOST

Se basa en una historia clínica amplia y una buena exploración física. Es importante realizar la evaluación con y sin el instrumento, porque algunos síntomas solo se manifiestan durante la práctica (4).

Presenta un gran reto por la variada presentación clínica y por falta de datos objetivos para apoyar un diagnóstico.

Tabla 1. Diagnóstico SOST (4).

HISTORIA	EXPLORACIÓN FÍSICA	DIAGNÓSTICO
<ul style="list-style-type: none"> - Instrumento utilizado - Nivel de consecución de técnica - Hábitos de práctica: <ul style="list-style-type: none"> • Cualquier cambio en el tiempo o en la intensidad • Cambios en la técnica • Cambios en la carga de trabajo • Nuevos factores ambientales estresantes 	<ul style="list-style-type: none"> - Factores intrínsecos: <ul style="list-style-type: none"> • Evaluación neurovascular • Rango de movimiento • laxitud ligamentosa - Factores extrínsecos: <ul style="list-style-type: none"> • Peso y tamaño del instrumento • Tensión de las cuerdas • Observación del paciente con el instrumento en la mano 	<ul style="list-style-type: none"> - Los descubrimientos en la historia clínica y en la exploración física son un importante componente de trabajo. Así como las maniobras de provocación de los síntomas. - EMG de superficie: <ul style="list-style-type: none"> • Puede sernos de ayuda • Localización de la patología - Imagen: <ul style="list-style-type: none"> • Radiografía • Resonancia magnética

Exploración física (2)

Normalmente se compone de una exploración de toda la extremidad superior y la columna cervical.

Se comenzará realizando una exploración de la **musculatura estática y dinámica**. En estos pacientes es característico encontrar la cabeza anteriorizada, abducción escapular y hombros en rotación interna.

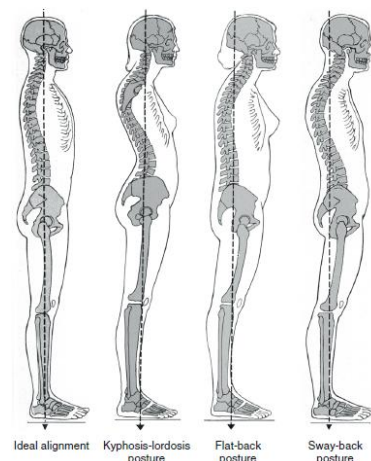


Figura 3: Alineación corporal (8).

Por lo general, suelen tener el cuello largo y los hombros caídos.

Palpación (2)

Se palpará la **fosa supraclavicular**. Puede llegar a reproducir la sintomatología en el SOST neurológico. Es positivo en el 68% de los pacientes con SOST neurológico.

Movilización pasiva y activa (2)

En la exploración se realizará tanto el **rango de movimiento activo** como el **rango de movimiento pasivo** de la columna cervical, charnela cervicotorácica, miembro superior y tronco.

También debemos valorar la debilidad muscular mediante la utilización de la **Escala Daniels (0-5)**.

Test del manguito rotador y de inestabilidad glenohumeral (2)

El **manguito rotador** es explorado en busca de dolor, debilidad y reproducción de sintomatología referente a la patología del manguito rotador:

- Test de Neer y Test de Hawkins (impingement)
- Test de Jobe (supraespinoso)
- Test de Speed (cabeza larga del bíceps)
- Test de RE (infraespinoso)
- Test de Lift-off (subescapular)

Si hay historia de traumatismos o sobreuso del brazo por encima de la cabeza, se realizarán los test de **inestabilidad glenohumeral**:

- Test de aprehensión
- Cajón anterior y posterior
- Signo del surco
- Test dinámico de estabilidad anterior y posterior

Columna cervical (2)

También ha de descartarse cualquier patología discal que pueda dar sintomatología nerviosa con el **Test de Spurling**.

Tabla 2. Test de Provocación (2)

TEST DE PROVOCACIÓN	
Test de Adson	Elevación escapular
Test de Wright	Test de Roos
Retracción escapular	Test de Eden
Protracción escapular	ULTT
Depresión escapular	Signo de Tinel

Pruebas de imagen

Se pueden realizar las siguientes pruebas de imagen para confirmar diagnóstico (9):

- **Radiografías (Rx):** normalmente se suelen realizar Rx de la columna cervical para identificar cualquier anomalía ósea asociada al SOST, especialmente costillas cervicales, apófisis transversa de C7 prominente, bandas congénitas, fractura o traumatismo sobre la clavícula y calcificaciones en el sistema vascular.
- **Resonancia magnética (RM):** muestra la desviación del plexo braquial y es importante para descartar una radiculopatía cervical. También para establecer la anatomía y el plan de intervención. Normalmente suelen realizarse para descartar una hernia discal, un estrechamiento del foramen nervioso, estenosis cervical o compresión de la medula espinal.
- **Electromiografía (EMG):** suele utilizarse en el caso de SOST neurológico. Muestra signos de denervación en los músculos. Se evalúa la actividad eléctrica de los músculos cuando se contraen y durante el reposo.
- **Eco-Doppler:** es muy útil porque permite explorar al paciente en posiciones que provocan los síntomas. Una disminución u oclusión del flujo sanguíneo en la arteria axilar con un flujo hiperémico al soltar, son marcas distintivas del diagnóstico (SOST vascular). También se puede apreciar una disminución del flujo durante la inspiración (SOST venoso). Además, también permite observar las venas colaterales (indicativo de trombosis).
- **Arteriografía:** a menudo indicado en la evaluación de aneurismas arteriales.

- **Venografía:** indicada cuando hay sospecha de trombosis en la vena axilar/subclavia.
- **Test neurofisiológicos:** a menudo normales, pero pueden demostrar anomalías en la velocidad de conducción en las raíces nerviosas de C8-T1 (nervio antebraquial cutáneo) y anormalidades en la conducción en los nervios cubital y mediano.
- **Tomografía computarizada (TAC):** permite identificar la ubicación y la causa de compresión de los vasos sanguíneos.

Diagnóstico diferencial (2)

El SOST hay que separarlo de otras afecciones dolorosas de la extremidad superior y el cuello. Otras patologías pueden simular SOST o tener alguna superposición clínica. Debe tenerse en cuenta que puede haber coexistencia de patologías. El cuadro clínico que se ve con más frecuencia es la asociación de la compresión del túnel del carpo y del nervio cubital con SOST (Hipótesis del “Doble aplastamiento”: una compresión nerviosa a nivel proximal puede generar zonas susceptibles de compresión a nivel distal).

Tabla 3. Diagnóstico diferencial (2).

DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL	SIGNOS EN COMÚN CON SOST	SIGNOS DE DIFERENCIACIÓN
SÍNDROME DEL TÚNEL CARPIANO	Parestesia en la mano; dolor proximal; dolor nocturno; el dolor de la mano empeora con el uso.	Pérdida del rango de movimiento de la muñeca (predominantemente la extensión).
TENOSINOVITIS DE QUERVAIN	Dolor sobre la cara a lateral de muñeca y pulgar.	Sensibilidad local e inflamación; dolor (resistiendo la extensión del pulgar); dolor a la flexión pasiva de muñeca.
EPICONDILITIS	Dolor en cara lateral del antebrazo.	Dolor y sensibilidad en el epicóndilo lateral; dolor al resistir la extensión de muñeca; rigidez matutina.

DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL	SIGNOS EN COMÚN CON SOST	SIGNOS DE DIFERENCIACIÓN
EPITROCLEITIS	Dolor en la cara medial del antebrazo.	Dolor y sensibilidad en el epicóndilo medial; dolor al resistir la flexión de muñeca y actividades que impliquen escurrir o estrujar por ejemplo la bayeta.
SÍNDROME DE HORNER	Puede coexistir con SOST debido a la compresión, afectando tanto nervios como el ganglio estrellado.	Ptosis del ojo y contracción de la pupila.
ENFERMEDAD DE RAYNAUD	Decoloración de los dedos y sensibilidad al frío.	También puede haber decoloración en los dedos de los pies, en un patrón característico a tiempo: blanco, azul y rojo.
PROBLEMAS CERVICALES (DE DISCO)	Puede presentarse con dolor en la columna cervical, irradiando hacia la extremidad superior y zona medial de la escápula.	Los síntomas se agravan con movimientos cervicales. Un factor facilitador puede ser la elevación del brazo, mientras que para el SOST es una posición de provocación.
TRAUMATISMO DEL PLEXO BRAQUIAL	Variando de una neuroapraxia a una neurotmesis.	-----
PATOLOGÍA DEL MANGUITO ROTADOR	Rango de movimiento doloroso y limitado; debilidad en la musculatura del hombro.	Test del manguito rotador positivos.
INESTABILIDAD GLENOHUMERAL	Historia de continuo sobreuso del brazo por encima de la cabeza o traumatismos; sensación de tener el brazo muerto o síntomas neurológicos transitorios.	Test de inestabilidad glenohumeral positivos.

1.9. Tratamiento

1.9.1. Tratamiento quirúrgico

El tratamiento quirúrgico se realiza en pacientes con SOST vascular, debido a las complicaciones que pueden resultar del compromiso arterial o venoso, y siempre y cuando no responda al tratamiento conservador; también en casos de SOST neurológico que no respondan al tratamiento conservador (12).

Su objetivo es aliviar la carga mecánica y el posterior compromiso de las estructuras neurovasculares en la salida torácica (6).

Tabla 4. Tipos de abordaje quirúrgico para el SOST (5):

ABORDAJE QUIRÚRGICO	CARACTERÍSTICAS/VENTAJAS	DESVENTAJAS
TRANSAXILAR	<ul style="list-style-type: none"> • Es el abordaje más utilizado. • Permite una exposición completa de la primera costilla. • La cicatriz es más estética. 	<ul style="list-style-type: none"> • Riesgo de lesión del plexo braquial
SUPRACLAVICULAR	<ul style="list-style-type: none"> • Permite una mejor exposición de <ul style="list-style-type: none"> • los troncos medio y superior del plexo braquial • la primera costilla • los escalenos medio y anterior • Permite una mejor resección de la primera costilla • Permite una reconstrucción vascular 	<ul style="list-style-type: none"> • Es necesaria una retracción del plexo braquial y de las estructuras vasculares para completar la extracción de la primera costilla.
POSTERIOR	<ul style="list-style-type: none"> • Es la preferida en SOST recurrente y en casos en los que se prioriza la intervención desde la parte anterior del cuello. • Permite una mejor exposición de los elementos proximales del plexo braquial. 	<ul style="list-style-type: none"> • Requiere una extensa disección muscular que puede dar lugar a una disfunción del hombro tras la operación. • Hay riesgo de lesión del nervio torácico largo, el nervio dorsal de la escápula y nervios accesorios.

Complicaciones

El tratamiento quirúrgico del SOST presentan numerosas complicaciones, como (7):

- **Neumotórax:** Se ha visto que el neumotórax asociado a la resección de la primera costilla es la complicación más común.
- **Lesiones en la arteria y vena subclavia:** No es común la aparición de lesiones vasculares mayores.
- **Lesiones del plexo braquial o del conducto torácico.**

1.9.2. Tratamiento no quirúrgico

El tratamiento no quirúrgico es la estrategia inicial para tratar el SOST. El manejo de estos complejos pacientes requiere un abordaje individualizado y de sus síntomas particulares. Su tasa de éxito es del 50%-90%.

Peet (1956) fue el primero en sugerir usar solamente el tratamiento conservador. Preparó un programa específico de ejercicios. El tratamiento incluía: calor húmedo, masaje, fortalecimiento del elevador de la escápula, estiramiento de los pectorales y ejercicios de corrección postural (11).

Su objetivo es la reducción de los síntomas. Debe abordarse con cautela en las etapas iniciales para no exacerbar la sintomatología.

Un protocolo típico de tratamiento conservador se basa en (7):

1. Educación del paciente.
2. Modificación de la actividad.
3. Fisioterapia.
4. Restauración del patrón respiratorio.

Este tratamiento tiene menos éxito en pacientes obsesos, pacientes que continúan trabajando durante el tratamiento y en pacientes con el síndrome del doble crush o “doble aplastamiento” (afectando al túnel carpiano y al nervio cubital).

1.9.3. Tratamiento farmacológico

También se puede complementar con un tratamiento farmacológico (6):

- **AINES:** para reducir el dolor y la inflamación.
- **Inyección de lidocaína o toxina botulínica en escalenos medio y anterior:** genera una relajación de la musculatura, disminuye la compresión nerviosa y por tanto, disminuye la sintomatología.
- **Relajantes musculares o bloqueos musculares de pectoral menor y escalenos:** bajo control ecográfico. Produce una anestesia de las raíces nerviosas intramusculares, provocando una relajación muscular. Esto puede

aportar una disminución de la sintomatología y mejorar la respuesta en los test de provocación.

- **Trombolíticos:** para disolver los coágulos en los casos de SOST arterial o venoso en los cuales se presenten coágulos sanguíneos.
- **Anticoagulantes:** para prevenir la formación de coágulos.

1.10. Justificación de la elección del tema

Para el trabajo he decidido elegir este tema porque el sector de los músicos se tiene un poco olvidado. Los músicos le dedican mucho tiempo a la música, están muchas horas ensayando, además de las horas de actuación. Hoy en día se suele comparar a los músicos con los deportistas, debido a su demanda física. Ellos también sufren lesiones debido a la práctica con sus instrumentos, y se debe dar a conocer tantos los tipos de lesiones que pueden padecer y los factores de riesgo que presentan.

2. HIPÓTESIS

Los violinistas son los músicos de cuerda con mayor riesgo de padecer el síndrome de obstrucción de la salida torácica, debido a su postura durante la práctica con el instrumento y a los movimientos repetitivos que conlleva tocar el violín, entre otros.

3. OBJETIVOS

El objetivo principal es determinar la incidencia del síndrome de obstrucción de la salida torácica (SOST) en violinistas.

Los objetivos secundarios son:

- Estudiar las causas de la aparición del síndrome de obstrucción de la salida torácica en violinistas.
- Estudiar los diferentes tipos de tratamiento para el SOST y su efectividad.

4. MATERIAL Y MÉTODOS

4.1. Fuentes de datos

Para la realización de esta revisión bibliográfica se ha hecho una búsqueda sistemática de información en las siguientes fuentes de datos: Pubmed, Cochrane, Science Direct y PEDro.

4.2. Palabras clave

Para la búsqueda se emplearon las siguientes palabras: “thoracic outlet syndrome”, “high string musicians”, “violinists”, “surgical and non surgical treatment”.

4.3. Estrategia de búsqueda

Para la realización de la búsqueda se emplearon una serie de palabras clave, citadas en el anterior apartado, para recoger información sobre el síndrome de obstrucción de la salida torácica en violinistas.

Se han escogido ensayos clínicos y estudios de cohorte en un rango de 10 años de antigüedad. Aunque también se han utilizado algunos artículos fuera de este rango de tiempo debido a su relevancia para la trabajo.

En la revisión todos los artículos incluidos son en inglés.

En una primera búsqueda con las palabras mencionadas en el anterior punto, el número de artículos encontrados fue: 25 en Pubmed, 1 en Cochrane, 79 en Science Direct y 4 en PEDro.

Posteriormente, con la primera lectura se fueron retirando aquellos artículos que estuvieran duplicados, que no cumplieran con los criterios de inclusión/exclusión y aquellos cuyo contenido no era relevante. Después de hizo una lectura de los resúmenes y se fue eliminando aquellos que no fueran relevantes para el trabajo.

Finalmente se comprueba la calidad de las revistas y ensayos elegidos con los programas SJR, JCR y PEDro.

Este proceso queda reflejado en el diagrama de flujo (Fig. 8).

4.4. Criterios de inclusión/exclusión

Para la selección de los artículos hemos elegido aquellos que cumplan los siguientes criterios de inclusión:

- Artículos de ensayos clínicos.
- Artículos de cohortes.
- Artículos con texto completo.
- Artículos publicados en inglés o en español.
- Ensayos sobre el síndrome de obstrucción de la salida torácica en violinistas.
- Artículos que presenten al menos un 6/10 en la escala PEDro.

Se han retirado aquellos artículos que cumplan los siguientes criterios de exclusión:

- Ensayos clínicos no realizados en humanos.
- Artículos anteriores al 2002.

4.5. Selección de datos

4.5.1. Pubmed

La búsqueda en Pubmed se realizó con las palabras clave anteriormente citadas. Como la cantidad de artículos encontrados era elevada, se aplicaron los criterios de inclusión, con lo que se obtuvieron 25 artículos, de los cuales 4 se eligieron por su relevancia.

4.5.2. Cochrane

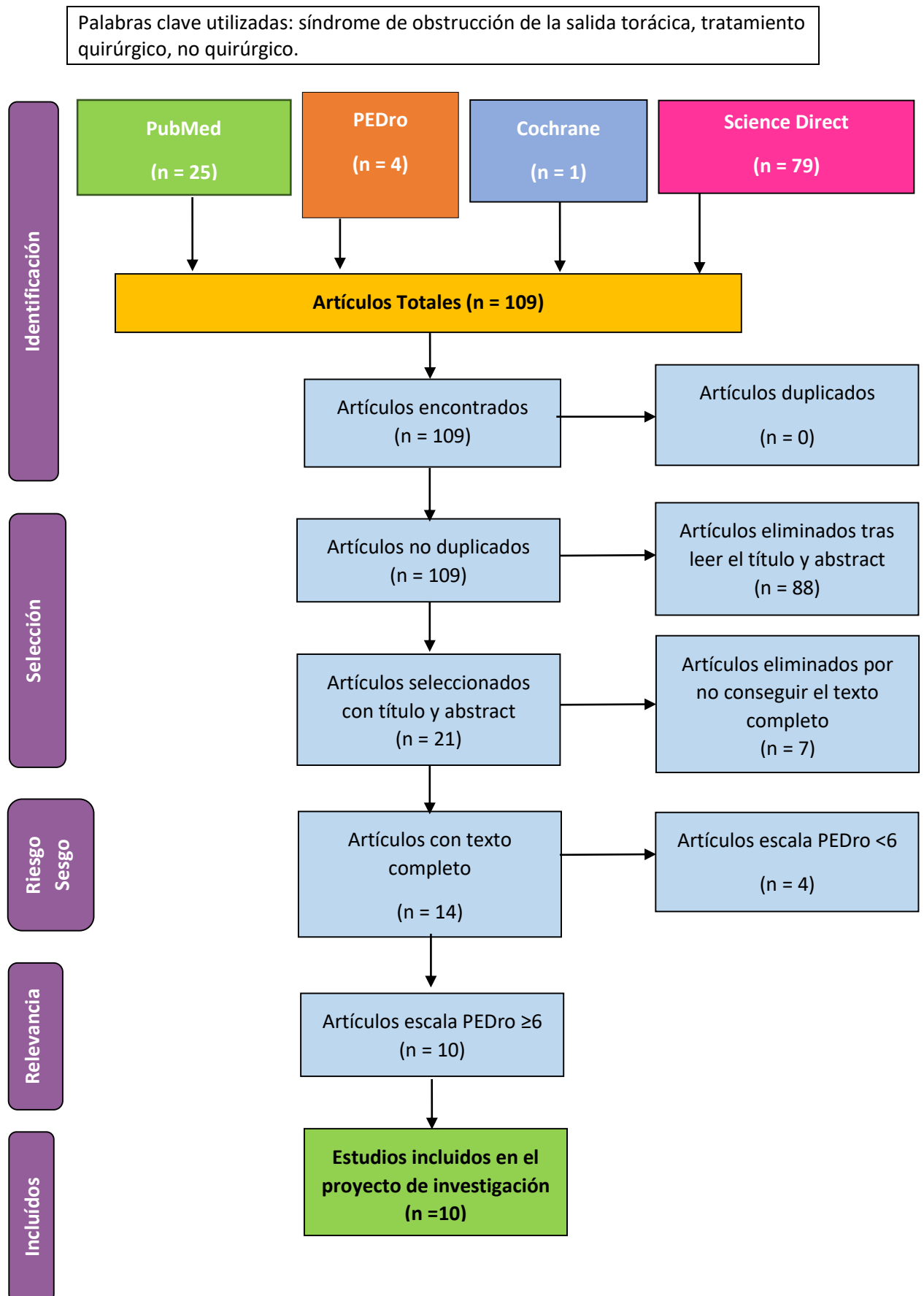
Utilizando las palabras clave anteriormente citadas, se encontró una revisión sobre el tratamiento en el SOST la cual cumplía con los criterios de inclusión, pero resultaba ser un estudio comparativo entre 2 artículos ya encontrados en Pubmed.

4.5.3. Science Direct

Mediante la búsqueda de las palabras clave, se obtuvieron en Science Direct muchos resultados, por lo que pasamos a acotar los estudios a aquellos que eran de 2019, con los cuales se encontraron 79 resultados, de los cuales 73 fueron descartados por no ser relevantes ni cumplir con los criterios de inclusión/exclusión.

4.5.4. PEDro

Utilizando las palabras clave solamente se encontraron 4 resultados de los cuales 1 presentaba una puntuación inferior a 6 en la escala PEDro, y los otros 3 no presentaban puntuación, además de no ser relevantes con el tema elegido.

Figura 8: Diagrama de flujo.

4.6. Calidad de los artículos

Tras hacer una selección de los artículos relevantes para nuestro trabajo y tras comprobar que cumplen los criterios de inclusión/exclusión, pasamos a realizar una comprobación de la calidad de los ensayos clínicos mediante la escala PEDro; y la calidad y el factor de impacto de las revistas mediante SJR y JCR.

La escala PEDro es una base de datos que permite clasificar los ensayos clínicos por su calidad. Para que un ensayo clínico se considere válido deberá cumplir al menos 6 de los 11 criterios de la escala PEDro. Los 11 criterios son los siguientes:

1. Los criterios de elección fueron especificados.
2. Los sujetos fueron asignados al azar a los grupos.
3. La asignación fue oculta.
4. Los grupos fueron similares al inicio en relación a los indicadores de pronóstico más importantes.
5. Todos los sujetos fueron cegados.
6. Todos los terapeutas que administraron la terapia fueron cegados.
7. Todos los evaluadores que midieron al menos un resultado clave fueron cegados.
8. Las medidas de al menos uno de los resultados clave fueron obtenidos de más del 85% de los sujetos inicialmente asignados a los grupos.
9. Todos los sujetos para los que se presentaron resultados, recibieron el tratamiento o fueron asignados al grupo control, o cuando esto no pudo ser, los datos para al menos un resultado clave fueron analizados por “intención de tratar”.
10. Los resultados de comparaciones estadísticas entre grupos fueron informados para al menos un resultado clave.
11. El estudio proporciona medidas puntuales y de variabilidad para al menos un resultado clave.

Para los estudios de cohorte se utilizaría la escala CASPE, pero dado que varios ítems que valora la escala PEDro son similares a esta escala, se ha decidido pasar la misma escala en todos los artículos, facilitando así su comparación.

Tabla 5. Escala PEDro. Elaboración propia.

CRITERIOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	TOTAL
Adam et al. 2018	SI	NO	NO	SI	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	6/11
Demaree et al. 2017	SI	NO	NO	SI	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	6/11
León et al. 2015	SI	NO	NO	SI	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	6/11
Möller et al. 2018	SI	NO	NO	SI	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	6/11
Günter et al. 2010	SI	NO	NO	SI	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	6/11
Chang et al. 2009	SI	SI	NO	SI	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	7/11
Finalyson et al. 2011	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	11/11
Kim et al. 2016	SI	SI	NO	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI	8/11
Sheth et al. 2005	SI	NO	NO	SI	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	6/11
Balderman et al. 2019	SI	NO	NO	SI	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	6/11

Tabla 6: Calidad de las revistas. SJR y JCR. Elaboración propia.

Autor, año	Revista	F.I. (SJR)	F.I. (JCR)	Categoría SJR	Categoría JCR	Posición SJR	Posición JCR
Kuhn et al. 2015	The Journal of American Academy of Orthopaedic Surgeons	1.724	2.993	Medicina	Cirugía	Q1	Q1
Lederman et al. 2006	Phys. Med. Rehabil. Clin.	0.438	-	Medicina (RHB)	Medicina (RHB)	Q2	Q2
Mackinnon et al. 2002	Curr. Probl. Surg.	0.836	1.625	Cirugía	Cirugía	Q1	Q2
Smith et al. 2019	Surgery	-	-	-	-	-	-
Watson et al. 2010	Manual Therapy	0.205	0.279	RHB	RHB	Q2	Q4
Hooper et al. 2013	Journal of Manual & Manipulative Therapy	0.484	-	Ter. Deport. y RHB	-	Q2	-
Watson et al. 2010	-	-	1.686	-	RHB	-	Q2
M. Kok et al. 2011	JEK	0.815	1.753	Ciencia del deporte	RHB	Q2	Q2
Adam et al. 2018	Diagnostics	0.917	2.489	Bioquímica clínica	Medicina general	Q2	Q2
León et al. 2015	Procedia Manufacturing	0.139	-	Ingeniería	-	Q3	-
M��ller et al. 2018	MPPA	0.498	0.896	Medicina	Medicina general	Q2	Q3
Levine et al. 2018	Healthcare	-	-	-	-	-	-

Autor, año	Revista	F.I. (SJR)	F.I. (JCR)	Categoría SJR	Categoría JCR	Posición SJR	Posición JCR
Chang et al. 2009	J. Vasc. Surg	2.52	3.294	Cirugía	Cirugía	Q1	Q1
Finalyson et al. 2011	PAIN	2.74	1.293	Medicina	Cirugía	Q1	Q1
Kim et al. 2016	Yansei. Med. J.	0.604	1.537	Medicina	Medicina general e interna	Q2	Q2
Sheth et al. 2005	J. Neurosurg. Spine	0.659	-	Cirugía	-	Q1	-
Günter et al. 2010	Neural. Res.	0.672	1.621	Medicina	Neurología clínica	Q1	Q3
Vanti et al. 2007	Eura. Medicophys.	-	-	-	-	-	-
Balderman et al. 2019	J. Vasc. Surg.	1.757	1.619	Medicina	Cirugía	Q1	Q3

*En esta tabla también han sido incluidas las revistas de las revisiones bibliográficas para que quede plasmada la relevancia científica de las mismas.

4.7. Variables de estudio: definición, medición y registro de valores

1. Dolor.
2. Flujo sanguíneo de la arteria y vena subclavia.
3. Frecuencia cardíaca (FC).
4. Horas de práctica.
5. Actividad realizada con la extremidad superior durante AVD.
6. Sintomatología positiva.
7. Extremidad superior afectada.
8. Calidad de vida.

5. RESULTADOS

5.1. Incidencia del SOST en violinistas.

De los 10 ensayos incluidos, solamente 2 hablan sobre la incidencia del SOST en los violinistas. El primero con una mayor muestra y más resultados que el segundo.

El estudio de **Adam et al. 2018** (12) incluye 64 músicos profesionales de cuerda alta (26 violinistas, 21 violistas y 14 chelistas) que padecían el síndrome de obstrucción de la salida torácica, y 52 individuos sanos (grupo control).

Se observaron diferencias significativas en relación al trabajo diario con la extremidad superior entre músicos ($5.3 \pm 2.4h$) y el grupo control ($0.6 \pm 0.4h$), ($p = 0.001$).

En la palpación en busca de dolor, 22 músicos (34%) presentaban dolor localizado en el triángulo interescalénico en comparación con 1 individuo (2%) en el grupo control. El dolor en el triángulo interescalénico era mayor en el lado izquierdo (25%) que en el lado derecho (9%). Comparando el dolor encontrado en la palpación, los músicos presentaban más positivos que el grupo control (39% vs. 4%, $p = 0.01$).

Tras la realización de los test de provocación, 18 músicos (28%) dieron positivo en el test de Roos, y 17 músicos (27%) dieron positivo en el test de tensión de la extremidad superior. El total de positivos en los test de provocación fue de 44% en músicos frente al 6% en el grupo control ($p = 0.03$).

Se valoró la compresión de la arteria y vena subclavia mediante eco-doppler y se observó que en los músicos había una mayor compresión de los vasos en comparación con el grupo control (47% vs. 12%). Y en el grupo de los músicos había una mayor compresión en el brazo izquierdo comparado con el derecho (36% vs. 22%). Se notó un flujo anormal de la vena subclavia con ABD de hombro en 56% de los músicos y en el 13% del grupo control ($p = 0.03$).

En la fotopletismografía arterial realizada con ABD de hombro se observó una disminución o falta de flujo en el 25% de los músicos comparado con el 6% en el grupo control ($p = 0.04$).

Dentro del grupo de los violinistas y violistas se observaron más anormalidades en el brazo izquierdo que el brazo derecho ($p = 0.04$).

En el estudio de **Demaree et al. 2017** (7) se incluyen 5 músicos de cuerda (3 violinistas y 2 violistas), de los cuales 4 presentan SOST neurológico en el MS izquierdo y 1 en el MS derecho. A todos los pacientes se les realizó una resección de la primera costilla, escalenectomía y neurolisis del plexo braquial vía supraclavicular. En la operación se observó hipertrofia en el escaleno anterior y en el músculo subclavio con una compresión significativa del plexo braquial en los 5 pacientes.

Estos resultados pueden sugerir que los músicos de cuerda como los violinistas pueden desarrollar el síndrome de obstrucción de la salida torácica de tipo neurógeno con la hipertrofia de los músculos escaleno anterior y subclavio.

5.2. Causas de la aparición de SOST en violinistas

De los 10 ensayos elegidos, 4 artículos tratan sobre las causas más comunes del SOST en relación con los violinistas y su profesión, siendo algunas comunes entre la población general.

León et al. 2015 (13) realizó un estudio en el cual incluyó a 55 sujetos miembros de la Banda de Zapapon y Guadalajara, de los cuales 20 eran mujeres (37%) y 35 hombres (63%). Eran jóvenes entre 12 y 34 años (edad media de 23 años). Se les realizó un cuestionario enfocado en hábitos de práctica, síntomas de la lesión, uso de accesorios ergonómicos, conocimientos de los factores de riesgo de lesiones musculoesqueléticas y educación preventiva. De esos 55 sujetos, el 49% eran violinistas, el 9.8% tocaban el contrabajo y el 7.8% tocaban la viola o el violonchelo.

El 43.4% presentaban molestias en la espalda y el 34.5% presentaban dolor o alguna lesión. Siendo las regiones de mayor dolor la espalda y las manos.

El 77.4% calentaban antes de practicar y solo el 42.3% estiraba. El 90.9% hace descansos durante la práctica.

En cuanto a percepción del riesgo de padecer lesiones musculoesqueléticas, el 56.4% creen que tienen las mismas posibilidades que cualquiera de padecer lesiones musculoesqueléticas; el 16.4% piensan que son más vulnerables; y el 3.6% consideran que son mucho más vulnerables. (Por lo que podemos pensar que el desconocimiento de los propios factores de riesgo presentes en su profesión puede

ser una de las causas de lesión musculoesquelética en los músicos, así como de la aparición del SOST.)

Teniendo en cuenta la localización de las lesiones y su relación con el instrumento utilizado, se han encontrado diferencias significativas entre el violín-hombros, violín-codos y violín-brazos. ($p < 0.0001$).

La mala técnica (70.9%) y la mala postura (87.6%) fueron los dos elementos reconocidos como los más problemáticos. Además de esto, el 69.6% no usaba los accesorios ergonómicos porque referían que no lo necesitaban y el 30.4% utilizaba alguno como la mentonera (38.5%) o una silla con altura regulable (15.4%).

Según **Möller et al. 2018** (14) la fatiga muscular parece ser un factor de riesgo en el desarrollo de lesiones musculoesqueléticas en músicos. En su estudio incluyó a 15 músicos profesionales de cuerda (violinistas y violistas) de la universidad de Alemania, y fueron divididos en aquellos que presentaban lesiones musculoesqueléticas (PRMD) y en los que no las presentaban (no PRMD).

Todos los músicos tocaron una escala cromática, seguida de una pieza individual durante 1h, y para finalizar, la escala cromática de nuevo. A los participantes se les realizó un cuestionario demográfico y del dolor; EMG de superficie (flexores y extensores de muñeca, bíceps braquial, tríceps, trapecio superior e inferior, pectoral mayor y erector de la columna); el test de máxima contracción muscular voluntaria; y se utilizó la escala Borg para valorar el esfuerzo.

Se encontraron diferencias significativas en cuanto a la intensidad del dolor ($p < 0.01$), la interferencia del dolor en la práctica ($p < 0.05$) y la edad ($p < 0.05$).

La actividad muscular es mayor en el grupo PRMD, sobre todo en las fases de movimiento ascendente del arco. Durante la escala cromática, la actividad muscular del trapecio superior e inferior derechos, flexores de muñeca y extensores de muñeca izda., está aumentada significativamente en el grupo PRMD. En contraste, el erector de la columna disminuye su actividad significativamente. La mayoría de los músicos con PRMD desarrollaron un mayor nivel de actividad muscular, a consecuencia de la fatiga muscular.

En el estudio de **Günter et al. 2010** (15) con 23 músicos, se observaron que el 43.5% de los músicos presentaban el síndrome de obstrucción de la salida torácica debido a una compresión fibromuscular; el 30.4% debido a una costilla cervical asociada o no a un componente fibromuscular; y el 26.1% debido a la primera costilla.

Chang et al. 2009 (16) en su estudio realizado en 70 pacientes (44 con SOST neural y 26 con SOST venoso) observaron que dentro de los pacientes con SOST neural, 27 (61%) presentaban síntomas secundarios a su trabajo o a actividades repetitivas con el miembro superior; 13 (30%) pacientes presentaban síntomas como resultado de un accidente; y 1 paciente por traumatismo y movimientos repetitivos. Dentro de los pacientes con SOST venoso, 10 de ellos (38%) atribuyeron sus síntomas a movimientos repetitivos, ya que sus profesiones incluían: pintor, carpintero, mecánico y músico compositor.

Como se ha visto en los anteriores estudios, hay diversas causas de la aparición del SOST en los violinistas. Hay algunas que están directamente ligadas a su profesión, como por ejemplo la falta de unos buenos hábitos de calentamiento, la falta de información de los factores de riesgo a los que están expuestos, la ausencia de accesorios ergonómicos o actividades repetitivas con la extremidad superior. Otras causas por ejemplo son de tipo anatómico, como las bandas fibromusculares o costillas cervicales que comprimen las estructuras de la salida torácica. También está presente un factor muy importante, que es la presencia de otras lesiones y la aparición de la fatiga, generando una mayor actividad muscular y mayor riesgo de lesiones.

5.3. Tratamientos existentes para el SOST y su eficacia

En el estudio de **Günter et al. 2010** (15) se realizaron 23 descompresiones del plexo braquial vía supraclavicular en pacientes que presentaban SOST no específico. Se realizaron los siguientes test con los siguientes positivos: el test de stress provocó parestesias en todos los pacientes; el test de Adson dio positivo en 11 pacientes; se encontraron hiperestесias en 21 pacientes, debilidad muscular en 15 pacientes y atrofia de la musculatura pequeña de la mano en 3 pacientes.

El seguimiento se realizó dentro de un espacio de tiempo de 24 a 68 meses. Se observó una mejora de más del 50% de las quejas subjetivas en el 91.7% de operados (n = 22). En el 21.7% (n = 5) de los casos se logró la desaparición total de todos los síntomas, mientras que en el 26% (n = 6) se observó una mejora de más del 90% del dolor y de las parestesias. En el 8.7% (n = 2) de los casos no se observó mejora alguna.

Tras la operación se volvió a valorar la sintomatología. Se apreció una disminución del dolor y de las parestesias en el 78.3% de los pacientes en el stress test. Se apreció una recuperación de la debilidad muscular en 10 de los 15 casos (66.6%). La atrofia de la musculatura intrínseca de la mano no se recuperó en ningún caso. La hiperestesia todavía estaba presente en 14 de los 21 casos (66.6%).

La tasa de complicaciones fue del 8.7% (en 2 casos se desarrollaron hematomas en la herida, y en un caso se desarrolló dolor neuropático grave en el plexo el cual se resolvió con la aplicación de esteroides).

No se produjeron lesiones en las estructuras neurales, vasculares ni neumotórax.

Chang et al. 2009 (16) incluyó en su estudio a 70 individuos: 44 presentaban SOST neurológico y 26 SOST venoso. A todos se les realizó una resección de la primera costilla y escalenectomía vía transaxilar. Tras la operación se realizaban revisión a los 3, 6, 12, 18 y 24 meses. Se utilizaron los siguientes cuestionarios: DASH (Disability of the Arm, Shoulder and Hand questionnaire score) y el SF-36 (Health Survey physical and mental) en el cual se miden los componentes tanto físicos (PCS) como mentales (MCS). Las puntuaciones altas en el DASH indican peor estatus del paciente, mientras que puntuaciones altas en el SF-36 indican mejor estatus del paciente.

Durante el periodo de seguimiento, 14 (34%) de los 44 pacientes con SOST neural y 2 (8%) de los 26 pacientes con SOST venoso no pudieron volver al trabajo; mientras que 22 (50%) de los pacientes con SOST neural y 20 (77%) de los pacientes con SOST venoso volvieron al trabajo. La mitad de los pacientes retomaron el trabajo a los 4 meses y más del 75% lo retomaron tras 5 meses.

Los pacientes con SOST neural presentaban peor PCS que los pacientes con SOST venoso. (33.8 vs. 43.6, $p < 0.001$). En contraste, no hay diferencias significativas en cuanto al MCS (44.5 vs. 43.5, $p = 0.78$).

En el cuestionario DASH se encontraron peores puntuaciones en los pacientes con NSOST que en los pacientes con VSOST (50.2 vs. 25.0, $p < 0.001$).

En el seguimiento, las puntuaciones del PCS para los pacientes con NSOST mejoraron 0.24 puntos ($p < 0.01$) y las del MCS mejoraron 0.15 puntos al mes. El PCS de los VSOST mejoró 0.40 ($p = 0.004$) y el MCS 0.55 puntos al mes. ($p < 0.001$).

Las puntuaciones en el DASH para los pacientes con NSOST mejoraron 0.85 puntos ($p < 0.001$) y 0.81 para los VSOST al mes ($p < 0.001$).

Se ha determinado que para los NSOST la media de recuperar la calidad de vida normal es de 23 meses para el componente físico y 11 meses para el componente mental. Mientras que para los pacientes con VSOST, la media es de 11 meses para el componente físico y 8 meses para el mental.

Finlayson et al. 2011 (17) en su estudio incluyó a 38 pacientes con SOST de los cuales 20 eran del grupo de pacientes y 18 del grupo control. Se inyectó una dosis de 75 unidades de BTX-A (toxina botulínica) reconstituido con 0.75cc de solución salina normal al escaleno anterior (37.5 unidades) y al escaleno medio (37.5 unidades), utilizando la Electromiografía (EMG) como guía, al grupo de pacientes; mientras que al grupo control se le administró únicamente los 0.75cc de solución salina (placebo). Se midió el dolor mediante la Escala Visual Analógica (EVA) 6 semanas post-inyección. También se midieron las parestesias con la escala EVA y la función mediante los cuestionarios DASH y SF-36 anteriormente explicados. También se les pidió a los pacientes que señalasen cualquier evento adverso relacionado con la inyección de la toxina.

Los resultados se midieron a las 6 semanas, 3 meses y 6 meses, debido a que el pico de efecto de la BTX-A es a las 6 semanas; los efectos de la BTX-A se observan a los 3 meses; y a los 6 meses se espera que se revierta.

Con respecto al dolor, la diferencia de puntuaciones de la escala EVA a las 6 semanas post-inyección entre el grupo BTX-A y el grupo control fue de 5.03 mm a favor de la BTX-A. Los cambios en las demás medidas no fueron estadísticamente significativas.

6 de 20 pacientes del grupo BTX-A y 2 de los 18 pacientes del grupo control tuvieron un 30% o más de reducción del dolor a las 6 semanas. Solo 4 pacientes reportaron una disminución del dolor de más del 50% en 6 semanas.

En cuanto a los eventos adversos, el grupo control presentaba mayor número de eventos adversos que el grupo BTX-A. En el grupo BTX-A el evento adverso más frecuente fue el aumento de dolor y parestesias en la articulación al igual que en el grupo control.

Se concluyó que las inyecciones de BTX-A en los escalenos no produjeron mejoras clínicas o estadísticamente significativas en el dolor, las parestesias o la función en esta población de sujetos con SOST.

Kim et al. 2016 (18) en su estudio incluye a 20 individuos con parestesias en la extremidad superior. Cada participante completaba un programa de ejercicio durante 2 semanas y una inyección de Lidocaína de 1ml al 1%. Después de la aleatorización, la mitad de los pacientes recibieron primero la inyección ecoguiada de esteroides en los escalenos anterior y medio, y posteriormente las 2 semanas de ejercicios (estiramientos de los escalenos) 20 repeticiones, 15 veces diarias; mientras que en la otra mitad de los pacientes el orden fue invertido. Para evitar alteraciones en los resultados, entre ambos tratamientos se dejó una semana de descanso. Se valoró el dolor y las parestesias en brazo, antebrazo o mano con la escala EVA (0-10).

Tras 2 semanas, hubo una disminución significativa de la puntuación en la escala EVA en comparación con la línea base en ambos grupos. El dolor disminuyó con cada tratamiento, pero el tratamiento con inyección de lidocaína resultó mejor que los ejercicios de estiramiento ($p < 0.01$).

La diferencia de puntuación de la escala EVA pre y post-inyección fue de 4.05 puntos, mientras que la diferencia pre y post-estiramiento de los escalenos fue de 3.07 puntos.

El número de pacientes con tratamiento exitoso, definido como más del 50% de reducción del dolor o parestesias en la escala EVA post-tratamiento fue de 18 de 20 (90%) post-inyección de lidocaína, en comparación con 5 de 20 (25%) post-estiramiento de los escalenos.

No hubo casos de bloqueos involuntarios del plexo braquial post-inyección.

Sheth et al. 2005 (19) en su estudio incluyó a 117 pacientes, de los cuales 62 fueron excluidos por no cumplir con los criterios de inclusión y exclusión. Posteriormente 8 no llegaron a completarlo. Por lo que 47 pacientes completaron con todo el estudio, de los cuales 40 (85%) eran mujeres.

Tras la asignación aleatoria de los pacientes, estos fueron tratados mediante cirugía. 24 pacientes fueron tratados con resección de la primera costilla vía transaxilar (TFRR) y 25 con neuroplastia supraclavicular del plexo braquial (SNBP).

Las medidas de resultado para el dolor fueron porcentajes de alivio del dolor, estado del nivel de dolor representado por la puntuación en la escala EVA (línea de 100mm) y evaluación categórica del alivio del dolor (excelente, bueno, regular o deficiente). Se pidió a los pacientes que indicaran su nivel promedio de dolor, así como el nivel de dolor en su peor y mejor momento. También identificaron donde notaban dolor, entumecimiento y hormigueo. Posteriormente se les preguntó si sus síntomas fueron mejores o iguales durante la maniobra de elevación del brazo post-cirugía.

26 de las intervenciones se realizaron en el brazo izquierdo.

El seguimiento se realizó durante una media de 37 ± 5 meses.

El dolor pre-cirugía era elevado en la mayoría de los pacientes. Más del 65% de los pacientes describieron su dolor como angustiante o intolerable ($EVA > 75$).

Las características de los pacientes fueron similares en ambos grupos, así como la distribución del dolor, siendo las zonas más comunes el cuello, hombro, brazo, antebrazo y manos/dedos. Más del 80% de los pacientes presentaban entumecimiento y hormigueo en mano y dedos.

Post-cirugía, la media de dolor fue menor en aquellos pacientes tratados con TFRR (39 ± 7) comparado con aquellos que fueron tratados con SNBP (61 ± 7 ; $p = 0.03$).

En general, la puntuación media en la escala EVA para el “menor dolor experimentado” post-cirugía fue significativamente menor en pacientes que se sometieron a TFRR (30 ± 6) que los que fueron sometidos a SNBP (49 ± 7 ; $p = 0.04$).

En cuanto al “mayor dolor experimentado” post-cirugía fue menor en TFRR (47 ± 8), aunque esta diferencia no fue significativa en comparación con la SNBP (67 ± 8 ; $p = 0.09$).

Hubo una mejora significativa de la percepción del dolor en los pacientes tratados con TFRR (3.7 ± 0.4 ; $p < 0.0001$) en comparación con aquellos tratados con SNBP (5.1 ± 0.5 ; $p = 0.005$).

Los pacientes tratados con TFRR tendieron a presentar mayor alivio del dolor, clasificado como bueno o excelente, del 75% vs. 48% respectivamente ($p = 0.02$).

El número de áreas adormecidas disminuyó significativamente post-cirugía (TFRR, 2.88 ± 0.6 ; $p < 0.001$ y SNBP, 4.6 ± 0.6 ; $p < 0.05$).

El 72% de los pacientes cuyos síntomas se agravaron con la elevación del brazo, notaron mejoría post-TFRR, mientras que solo el 48% mejoraron tras SNBP.

Ninguno de los pacientes sufrió complicación alguna durante o tras la intervención quirúrgica.

Por último, en el estudio de cohortes de **Balderman et al. 2019** (20), se cogió una muestra de 183 pacientes con SOST neurológico. Todos los pacientes iniciaron un programa durante 6 semanas de terapia física. Aquellos en los cuales mejoró la sintomatología continuaron con la terapia física, y aquellos que no fueron derivados a cirugía (descompresión supraclavicular con o sin una tenotomía del pectoral menor). Se comparó los resultados entre los participantes que completaron el programa de ejercicios con aquellos a los que se derivó a cirugía. También se pasó el cuestionario DASH.

De 150 pacientes, 20 (13%) rechazaron el tratamiento; 40 (27%) obtuvieron mejoras satisfactorias con el programa de ejercicio; y 90 (60%) se les aplicó cirugía.

Fueron pequeñas las diferencias encontradas entre el programa de ejercicio y la cirugía en cuanto al grado de hormigueo local a la palpación (1.7 ± 0.1 vs. 2.0 ± 0.1 ; $p = 0.032$); el número de positivos de los test diagnósticos (9.0 ± 0.3 vs. 10.1 ± 0.1 ; $p = 0.001$). Los resultados en el cuestionario DASH para el programa de ejercicio fue de -15.6 ± 3.0 ; comparado con el -29.8 ± 2.4 para la cirugía ($p = 0.001$).

Tras analizar los distintos tipos de tratamiento existentes para el SOST, el tratamiento quirúrgico parece ser el más exitoso. En los estudios de Günter et al. 2015, Chang et al. 2018 y Sheth et al. 2005 se emplean 2 técnicas diferentes de intervención: la supraclavicular y la transaxilar. Se aprecia que la supraclavicular mejora el dolor y las parestesias, así como la debilidad muscular, pero persisten hiperestésias y atrofia muscular, además de las complicaciones que conlleva dicha intervención. Mientras que en la transaxilar se aprecia una mejora significativa del dolor, mejor de la calidad de vida de los pacientes y un retorno más temprano al trabajo, además de la baja tasa de complicaciones. En cuanto a las inyecciones de medicamentos, se ha visto que la inyección de lidocaína junto con un programa de 2 semanas de ejercicio físico tiene mejores resultados, en cuanto al alivio del dolor y las parestesias, que la simple inyección de toxina botulínica. Por último, no se han encontrado muchos resultados sobre el tratamiento no conservador, se ha visto en el estudio de Balderman et al. 2019 que el tratamiento basado en fisioterapia y ejercicio físico produce mejoras de la sintomatología, y que además, es el método principal de tratamiento del SOST. En el caso de que este tratamiento no sea eficaz, entonces se abordará de manera quirúrgica.

Tabla 8. Resultados incidencia del SOST en violinistas. Elaboración propia.

AUTOR Y AÑO	SUJETOS	VARIABLES MEDIDAS	TEST/INTERVENCIÓN	RESULTADOS	CONCLUSIÓN
Adam et al. 2018	n = 116 Grupo 1: 64 músicos cuerda alta con SOST. Grupo control (GC): 52 individuos sanos no músicos.	- Dolor. - Flujo sang. - FC. - Lado afectado.	- Cuestionario AVD que implican la EESS. - Valoración física de la EESS. - Palpación triángulo interescalénico y espacio subcoracoideo. - Test de Roos. - ULTT (Test tensión EESS). - Ecco-Doppler. - Fotopletismografía (PPG).	- 39% músicos dolor en triángulo interescal. Vs. 4% en GC. - 44% positivos en test de provocación en grupo 1 vs. 6% en GC. - Se encontraron anormalidades del flujo y de la FC en el 69% de músicos (de los cuales 56% eran violinistas) vs. El 15% en el GC. - El lado izdo. en los músicos fue el más afectado.	Los violinistas presentan mayores alteraciones del flujo sanguíneo y de la FC. El lado izquierdo es el más afectado. Los test de provocación al no ser tan específicos, pueden dar positivos en individuos sanos.
Demaree et al. 2017	n = 5 músicos de cuerda (3 violín y 2 viola). Con SOST neural.	Origen del SOST en estos individuos.	Se les realizó una resección de la 1ª costilla, ecalenectomía y neurolisis.	Se observó una hipertrofia del escaleno anterior y del subclavio que generaba compresión del plexo braquial.	Se observa que los violinistas, debido a su práctica, presentan hipertrofia de ciertos músculos originando la aparición del SOST.

Tabla 9. Causas de aparición del SOST en violinistas. Elaboración propia.

AUTOR Y AÑO	SUJETOS	VARIABLES MEDIDAS	TEST/INTERV.	RESULTADOS	CONCLUSIONES
León et al. 2015	n = 55 sujetos de la banda de Zapaplan y Guadalajara. (49% violín, 9.8% contrab, 7.8% viola).	<ul style="list-style-type: none"> - Hábitos de práctica - Síntomas - Uso accesorios ergonómicos - Conocimiento FR - Educación preventiva 	Cuestionario	<p>Hábitos: 77.4% calentaban; 42.3% estiraban; y 90.9% descansos durante práctica.</p> <p>Síntomas: 43.4% molestias espalda; 34.5% dolor o lesión.</p> <p>Uso accesorios: 69.9% no usaban accesorios ergonómicos.</p> <p>FR: 56.4% creen que tienen las mismas posibilidades que otros de sufrir lesiones musculoesq.; 16.4% creen que son más vulnerables; y solo el 3.6% creen que son mucho más vulnerables.</p> <p>Educación: 53% recibió una pequeña info.; 22% recibieron la mitad de la info.; y el 30% piensas que están bien informados.</p>	Causas de la aparición de lesiones musculoesqueléticas en los violinistas se debe a la falta de información, malos hábitos de práctica y del desconocimiento de los factores de riesgo de su profesión, entre otras.

AUTOR Y AÑO	SUJETOS	VARIABLES MEDIDAS	TEST/INTERV.	RESULTADOS	CONCLUSIONES
Möller et al. 2018	n = 15 violinistas. Divididos en PRMD o no PRMD.	- Actividad muscular.	-Cuestionario demográfico. - EMG de superf.	Mayor actividad muscular en los pacientes PRMD, sobre todo del trapecio super. e infer. y flexo-extensores de muñeca. Mientras que el erector de la columna disminuye su actividad muscular.	Mayor actividad muscular consecuencia de la fatiga muscular temprana. Se producen un cambio en las secuencias de activación motora, favoreciendo la aparición de lesiones.
Günter et al. 2010	n = 23 músicos de cuerda con SOST.	Causas del origen del SOST en esta población.	- Test de Adson. - Test de Stress. - Se realizó IQ en las cuales se encontraron las causas de SOST.	Test de Adson (+) en 11 personas. Test de Stress (+) en todos los participantes. Causas: 43.5% SOST debido a compresión fibromusc.; 30.4% costilla cervical + componente fibromusc.; y 26.1% 1ª costilla.	Las anomalías anatómicas como costillas cervicales y bandas fibromusculares pueden comprimir las estructuras de la salida torácica originando SOST.
Chang et al. 2009	n = 70 NSOST = 44 VSOST = 26	Síntomas	Cuestionario.	NSOST: 27 (61%) síntomas por trabajo o actividades MMSS; 13 (30%) accidente de tráfico; y 1 (8%) traumatismo y actividades repetitivas con MMSS. VSOST: 10 (38%) síntomas por movimientos repetitivos (pintor, carpintero, mecánico y músico compositor y profesional).	La profesión y las actividades repetitivas con la EESS por encima de la cabeza pueden comprometer las estructuras de la salida torácica dando lugar al SOST.

Tabla 10. Tratamientos del SOST y su efectividad. Elaboración propia.

AUTOR/ AÑO	SUJETOS	VARIABLES MEDIDAS	TEST	INTERVENCIÓN	RESULTADOS	CONCLUSIONES
Günter et al. 2015	n = 23 individuos con SOST neurológico.	- Dolor - Parestesias - Debilidad musc. - Atrofia musc. Intrínseca mano - Hiperestesia - Complicaciones	- Test de stress - Test Adson - Valoración sensitiva - Valoración motora	Descompresión plexo braquial vía supraclavicular.	Mejora >90% del dolor y parestesias. Recuperación de debilidad musc. (66.6%). NO se recuperó la atrofia de la mano. Hiperestesia en 66.6%. Tasa de complicaciones 8.7%. (hematomas y dolor neuropático).	La IQ supraclavicular mejora dolor y parestesias, sin embargo, persiste síntomatología que podría alterar las AVD de los pacientes. Tiene baja tasa de complicaciones.
Chang et al. 2018	n = 70 individuos. NSOST = 44 VSOST = 26	- Incapacidad del brazo, hombro y mano. - Salud física y mental. - Calidad de vida. - Vuelta al trabajo.	- DASH - SF-36 (encuesta de salud física- PCS- y mental-MCS)	Resección 1ª costilla + escalenectomía vía transaxilar.	Mejores puntuaciones de DASH y SF-36 cada mes. Media para recuperar calidad vida normal: 11-23 meses (NSOST); 8-11 meses (VSOST). <50% pacientes retomaron trabajo a los 4 meses y >75% a los 5 meses.	Se observa que los VSOST necesitan menor tiempo que los NSOST para recuperar la calidad de vida normal con la intervención vía transaxilar.

AUTOR/ AÑO	SUJETOS	VARIABLES MEDIDAS	TEST	INTERVENCIÓN	RESULTADOS	CONCLUSIONES
Finlayson et al. 2011	n = 38 G1: 20 individuos. GC: 18 individuos.	- Dolor - Parestesias - Incapacidad brazo, hombro y mano. - Calidad de vida física y mental	- EVA - DASH - SF-36	G1: inyección 75 unidades de BTX-A reconstituido con 0.75cc de solución salina normal en escaleno medio y anterior (37.5 u a cada uno). GC: inyección 0.75cc solución salina (placebo).	No hubo diferencias significativas entre ambos grupos. Reducción del 30% o más del dolor a las 6 semanas. Solo 4 pacientes reportaron >50% de disminución del dolor a las 6 semanas.	La inyección de toxina botulínica en los escalenos no parece provocar mejoras significativas en pacientes con SOST.
Kim et al. 2016	n = 20 G1: 10 G2: 10	- Dolor. - Parestesias.	- EVA.	G1: inyección 1ml de lidocaína al 1% + 2 semanas ejercicio (20 repet./15 series/día). G2: 2 semanas de ejercicio + inyección lidocaína al 1%.	Tras 2 semanas hubo una disminución significativa del dolor en ambos grupos. Mejoras de >50% en la escala EVA: 18/20 (90%) post- inyección vs. 5/20 (25%) post- ejercicio. Diferencia EVA pre y post- inyección = 4.05; pre y post- ejercicio = 3.07.	La inyección de lidocaína parece ser más efectiva en la resolución del dolor y parestesias que los estiramientos de los escalenos en pacientes con SOST.

AUTOR/ AÑO	SUJETOS	VARIABLES MEDIDAS	TEST	INTERVENCIÓN	RESULTADOS	CONCLUSIONES
Sheth et al. 2005	n = 47 (40 mujeres) G1: 24 TFRR G2: 25 SNBP	- Alivio del dolor - Estado del nivel de dolor - Evaluación categórica dolor (excelente, bueno, regular, deficiente). - Entumecimiento	- Cuestionario - EVA	G1: resección 1ª costilla vía transaxilar . G2: neoplastia supraclavicular del plexo.	Post-IQ: media de dolor menor en el G1 (39 ± 3) vs. G2 (61 ± 7). Puntuación media EVA: significativamente menor en el G1 (30 ± 6) Vs. G2 (49 ± 7). % Alivio dolor: significativamente mayor en G1 (75%) vs. G2 (48%). Disminuyó significativamente el nº de áreas adormecidas en ambos grupos.	Podemos concluir que la resección de la 1ª costilla vía transaxilar produce mejores resultados en pacientes con NSOST que la neoplastia supraclavicular del plexo braquial.
Balderman et al. 2019	n = 183. Todos presentan SOST neurológico.	- Hormigueos - Incapacidad brazo, hombro y mano.	- Escala EVA. - Cuestionario DASH.	G1: realizó un programa de ejercicio + fisioterapia. G2: fueron intervenidos quirúrgicamente.	Se encontraron pequeñas diferencias entre ambos grupos en cuanto a los hormigueos. Hubo una mejora significativa en la puntuación del DASH en el grupo quirúrgico.	La cirugía puede ser eficaz cuando el programa de ejercicio + fisioterapia es insuficiente. Una mejora de aprox. 90% de los pacientes se puede dar tras IQ.

5. DISCUSIÓN

Los resultados que se han observado en los diferentes estudios utilizados para este trabajo nos indican por una parte que, dentro de los músicos de cuerda alta, los más afectados por el SOST suelen ser los violinistas, ya que realizan movimientos repetitivos con la extremidad superior durante muchas horas y en posturas que pueden comprometer las estructuras de la salida torácica. Hay muy pocos estudios realizados con violinistas sobre el SOST a pesar de los muchos casos diagnosticados (7). Según León et al. 2015 (13) el SOST y el dolor de cuello están asociados con la postura específica del cuello de los violinistas. Por otro lado, Lederman et al. 2006 (1) dice en su estudio que no hay evidencia para sugerir que los músicos tienen mayor riesgo de desarrollar neuropatías focales que cualquier otra persona, aunque hay algunos trastornos específicos que parecen estar relacionados directamente con la posición en la que tocan el instrumento.

Presentan, por lo general, una mayor afectación del brazo izquierdo, aunque se han encontrado estudios en los cuales el lado afectado era el derecho, debido a que es el brazo que mueve el arco, pero la muestra era pequeña.

Los test de provocación empleados en los estudios presentan una sensibilidad del 72% y una especificidad del 53%. La especificidad aumenta cuando se emplean varios test; sin embargo, el diagnóstico no puede basarse únicamente en los resultados obtenidos por estos test (11). Por ello, algunos test realizados en los estudios daban positivo en individuos sanos.

Por otro lado, en la mayoría de los estudios empleados, se ha encontrado que la mayor parte de la muestra estaba formada por mujeres. En un reciente estudio de Worz-Bilfinger se postuló que las mujeres músicas profesionales presentan un mayor riesgo de padecer alteraciones musculoesqueléticas debido a su anatomía y fisiología (7). En los estudios presentes en el artículo de Lederman et al. 2003 las mujeres presentaban mayor riesgo de padecer lesiones musculoesqueléticas.

El estrés, los movimientos repetitivos, malas posturas, varias horas de práctica y la ansiedad de la actuación, así como el tipo de instrumento y el uso o no de accesorios ergonómicos, son factores que influyen en el desarrollo de lesiones

musculoesqueléticas en los músicos (13). Todo esto lo podemos ver en el estudio realizado por León et al. 2015 (14). Parte de dichas lesiones pueden ser debidas a que los músicos no están concienciados de los factores de riesgo asociados a su profesión, lo que nos hace pensar que no están bien informados para llevar a cabo una práctica correcta con el instrumento.

La fatiga muscular ha demostrado ser un importante factor de riesgo en el desarrollo o mantenimiento de los problemas musculoesqueléticos. Produce cambios en la coordinación, la fuerza y la postura corporal como hemos visto en el estudio de Möller et al. 2015. Además también produce cambios en el orden de reclutamiento motor, haciendo que la musculatura superficial se active antes que la profunda, generando así desordenes musculares. Este incremento de la actividad muscular solo puede sugerir que hay una asociación entre las lesiones musculoesqueléticas y el uso excesivo de la musculatura. Es probable que estos niveles aumentados de actividad muscular provoquen una fatiga más rápida, y por lo tanto, tengan un efecto en el rendimiento y en los patrones de movimiento.

Los factores anatómicos también pueden causar la aparición de SOST, como por ejemplo una costilla cervical, elementos fibromusculares e hipertrofia de los escalenos o del musculo subclavio como hemos visto en el estudio de Günter et al. 2010 y en el de Demaree et al. 2017. Estos elementos lo que hacen es comprimir las estructuras de la salida torácica e ir dañándolas poco a poco. Normalmente suelen ser congénitos, pero otros como la hipertrofia de los escalenos puede ser debido a un patrón respiratorio torácico, es decir, que implica a la musculatura accesoria para respirar, entre ellos los escalenos. Por lo que durante el tratamiento habrá que centrarse también en corregir ese patrón respiratorio y hacerlo diafragmático para evitar el uso de musculatura accesoria.

Por otro lado, en el estudio de Chang et al. 2009 se observó que las causas de aparición del SOST fueron por movimientos repetitivos con la EESS por encima de la cabeza, por traumatismos o por el trabajo; siendo la mayor causa los movimientos repetitivos con la EESS por encima de la cabeza.

En cuanto a los tratamientos con inyecciones de toxina botulínica y lidocaína en los escalenos medio y anterior, en los estudios de Finlayson et al. 2011 (17) y Kim et al. 2016 (18), se ha observado que la lidocaína presenta una mayor eficacia en cuanto al alivio del dolor y parestesias se refiere. Quizá sea porque la inyección de lidocaína se combinaba con un programa de 2 semanas de estiramientos de los escalenos, mientras que la inyección de toxina botulínica no. Aunque se aprecian mejores resultados post-inyección que post-programa de estiramientos, lo que nos hace pensar que la inyección de lidocaína es más efectiva que el programa de estiramientos durante 2 semanas.

Dentro de los tratamientos quirúrgicos del SOST se ha visto que los abordajes más empleados son el transaxilar y el supraclavicular.

Günter et al. 2015 (15) realizó una descompresión del plexo braquial vía supraclavicular y se observaron mejoras significativas en cuanto al dolor, parestesias y debilidad muscular, pero persistían las hiperestésias y la atrofia muscular, lo cual puede interferir o dificultar las actividades de la vida diaria de los pacientes. Esta técnica es preferida por cirujanos que tengan que realizar escalenectomías y la extracción de la primera costilla en SOST neurológico, aunque aporta una exposición pobre de la primera costilla comparada con la intervención transaxilar. Con ella se obtienen buenos resultados y poca tasa de complicaciones (5).

En el estudio de Chang et al. 2018 se realizó una resección de la 1ª costilla junto con una escalenectomía vía transaxilar en pacientes con SOST neurológico y venoso. Se observaron mejores resultados en los pacientes con SOST venoso en cuanto a calidad de vida y recuperación más temprana, con su incorporación al trabajo en un periodo de tiempo más corto. Tanto los pacientes neurológicos como venosos mostraron mejoras en cuanto a salud física y mental, y disminuyó la incapacidad del brazo, hombro y mano; las cuales fueron mejorando progresivamente cada mes. El abordaje transaxilar es el más utilizado hoy en día. Además permite una mejor exposición para la resección de la 1ª costilla, así como para la extracción de costillas cervicales y bandas fibrosas, con una cicatriz más estética (5).

A diferencia del abordaje supraclavicular, la tasa de complicaciones es solamente del 2% (9) y no genera retracción de las estructuras neurovasculares (5).

Por ello, en el estudio de Sheth et al. 2015 (19) encontramos mejores resultados con la resección de la primera costilla vía transaxilar que con la neuroplastia supraclavicular del plexo braquial en pacientes con SOST neurológico, en lo que se refiere a alivio del dolor, puntuación media en la escala EVA y reducción del número de áreas entumecidas.

En el estudio de cohorte de Balderman et al. 2019, no se encontraron resultados significativos en cuanto al programa de ejercicio y fisioterapia se refiere. Quizá porque en vez de 6 semanas tenían que estar más tiempo con el programa, o porque las técnicas y ejercicios utilizados en esas semanas no fueron lo suficientemente efectivos para la resolución del síndrome.

El problema de los estudios encontrados y analizados, es que no emplean las mismas técnicas de diagnóstico ni de tratamiento, ni las mismas variables, exceptuando algunas, por lo que es difícil compararlos entre ellos.

6. CONCLUSIONES

1. El SOST neurológico es el más común en los violinistas.
2. Hay muy pocos estudios de SOST en violinistas aunque se diagnostique frecuentemente.
3. El brazo izquierdo es el más afectado debido a la postura que tiene que adoptar el violinista para sujetar el violín. Hay mayor tensión muscular y las estructuras de la salida torácica se ven más comprometidas.
4. La descompresión del plexo braquial vía supraclavicular es muy eficaz en cuanto al alivio del dolor y parestesias, consigue recuperar más de la mitad de la debilidad muscular, pero post-IQ todavía persisten hiperestésias y atrofia muscular. Además genera una pequeña tasa de complicaciones.
5. La resección 1ª costilla + escalenectomía vía transaxilar, se ha visto que a largo plazo produce una mejora progresiva de la calidad de vida y de la salud física y mental en los pacientes con NSOST y VSOST. Además sin complicaciones.
6. El NSOST requiere mayor tiempo de recuperación que el VSOST post-intervención quirúrgica.
7. El tratamiento con la inyección de toxina botulínica en los escalenos no reduce significativamente la sintomatología del SOST, por lo que no es eficaz como único tratamiento.
8. La inyección de lidocaína en los escalenos medio y anterior favorece el alivio del dolor y las parestesias en SOST neurológico frente a un programa de 2 semanas de estiramientos de los escalenos.
9. Las técnicas quirúrgicas más utilizadas para el tratamiento del SOST son la transaxilar y la supraclavicular.
10. Las intervenciones vía transaxilar tienen mejores resultados en cuanto a alivio del dolor y parestesias, calidad de vida y tasa de complicaciones.
11. El tratamiento quirúrgico genera mejoras significativas en la calidad de vida del miembro superior frente al programa de ejercicio.

7. PROPUESTA DE TRATAMIENTO CONSERVADOR PARA EL SÍNDROME DE OBSTRUCCIÓN DE LA SALIDA TORÁCICA NEUROLÓGICO.

7.1. Introducción

El síndrome de obstrucción de la salida torácica (SOST) es un problema neurovascular causado por la compresión del plexo braquial y/o de la arteria o vena subclavia en la salida torácica. Hay 2 tipos de SOST: vascular, que puede ser arterial o venoso; y el neurológico, que se divide en verdadero y sintomático. Entre ellos, el neurológico es el más común. Su diagnóstico es complejo, y se basa en una amplia historia clínica y una buena exploración física.

Afecta a individuos que realizan repetidas actividades con la extremidad superior, sobre todo a aquellos que participan en actividades de alto nivel como los violinistas. Dedicar mucho tiempo a la práctica con el instrumento además de las horas de actuación, llevando a cabo una serie de movimientos con la extremidad superior y en una postura que puede comprometer las estructuras de la salida torácica, sobre todo, cuando se adopta mala práctica, mala técnica, mala postura o presencia de otras lesiones, etc.

En cuanto al tratamiento, se puede abordar de 3 formas: conservadora, quirúrgica o farmacológica. El tratamiento conservador suele estar formado por un programa de ejercicios, fisioterapia, educación y cambios en los hábitos de vida, entre otros. A comparación con el tratamiento quirúrgico, no aparecen complicaciones y la implicación de los pacientes en su propia rehabilitación es mayor. Pero el tiempo de recuperación es superior que en el quirúrgico.

En caso de que el tratamiento conservador no funcione, recurriremos al tratamiento quirúrgico, en el cual, se realiza una descompresión de las estructuras de manera rápida. El tiempo de recuperación es menor y ofrece buenos resultados, aunque la tasa de complicaciones es elevada. Por último, los resultados que se obtienen con el tratamiento farmacológico son mejores cuando se combinan con otro tipo de tratamiento, como por ejemplo con un programa de ejercicio.

En esta propuesta se propone un tratamiento conservador para el SOST neurológico basado en fisioterapia, ejercicios, reeducación respiratoria y educación postural.

7.2. Hipótesis

Un protocolo de tratamiento conservador basado en un programa de ejercicios, técnicas de fisioterapia, reeducación del patrón respiratorio, educación postural y mejora de los hábitos de vida, evitan el abordaje del SOST de manera quirúrgica.

7.3. Objetivos

El objetivo principal del tratamiento conservador es mejorar el dolor originado por la compresión de las estructuras de la salida torácica.

Los objetivos secundarios son los siguientes:

1. Relajar musculatura implicada.
2. Reestablecer el rango articular cervicoescapular.
3. Restaurar la fuerza de la musculatura cervicoescapular.
4. Instaurar un patrón respiratorio correcto.
5. Corregir la postura corporal.
6. Mejorar hábitos de vida.
7. Educar al paciente.
8. Tocar el violín sin sintomatología.

7.4. Material y métodos

7.4.1. Participantes/muestra

Para esta propuesta de tratamiento se irán seleccionando violinistas entre la Orquesta Sinfónica de Navarra y la Orquesta Sinfónica de La Rioja, diagnosticados de SOST por un médico especialista del Complejo Hospitalario de Navarra. Se les dará la opción de participar en la intervención que se propone a continuación. Anteriormente no han recibido ningún tipo de tratamiento para dicho síndrome.

Una vez configurado un listado con todos los participantes que cumplan los criterios de inclusión/exclusión, se seleccionará del mismo la muestra de participantes mediante un muestreo aleatorio simple.

Para el cálculo del tamaño muestral se utilizará el programa estadístico epidat 4 para cada una de las variables.

Los **criterios de inclusión** que deben cumplir los participantes son los siguientes:

- Mayor de 18 años.
- Ser estudiante de violín o violinista profesional.
- Historia de dolor y/o parestesia en zona medial del brazo, antebrazo y mano.
- Historia de agravación de los síntomas con la elevación del brazo por encima de la cabeza.
- Hormigueos por encima de la clavícula (en plexo braquial).
- Al menos 1 mes de evolución.

Los **criterios de exclusión** para este programa son los siguientes:

- Padecer algún tipo de sintomatología/enfermedad grave.
- Haber sufrido algún traumatismo o lesión en el último mes.
- Haber sido sometido a una intervención quirúrgica recientemente de hombro, cuello, salida torácica, etc.
- Presencia de atrofia muscular.
- Haber sido tratado anteriormente.

7.4.2. Variables de estudio

Se realizará una medición de estas variables al principio y al final de la intervención.

1. **Dolor:** lo mediremos a través de la escala EVA (Escala Visual Analógica).
2. **Parestesias:** lo mediremos a través de la escala EVA.
3. **Salud física y mental:** lo mediremos a través del cuestionario SF-36 (Health Survey physical and mental).
4. **Incapacidad del brazo, hombro y mano:** se medirá a través del cuestionario DASH (Disability of the Arm, Shoulder and Hand questionnaire score).
5. **Debilidad muscular:** se medirá con la Escala Daniels (0-5):
 - a. 0 = No hay respuesta muscular. No se produce contracción.
 - b. 1 = Contracción visible o palpable pero sin movimiento.
 - c. 2 = Movimiento activo sin vencer la gravedad ni la resistencia.
 - d. 3 = Movimiento activo que vence la gravedad pero no la resistencia.

- e. 4 = Movimiento activo en toda su amplitud, vence la gravedad y resistencia moderada.
 - f. 5 = Fuerza normal. Movimiento activo que vence la gravedad y la resistencia.
6. **Rango articular de cuello y hombro:** lo mediremos con un goniómetro y con CROM (para el rango articular cervical).
 7. **Actividades de la vida diaria realizadas con la extremidad superior:** se medirá mediante un cuestionario antes de la exploración física.
 8. **Brazo sintomático:** mediante la anamnesis.

7.4.3. Fases de la intervención

La intervención consta de un programa de ejercicios, combinado con técnicas de fisioterapia, reeducación respiratoria, educación postural y cambios en los hábitos de vida. Tiene una duración de 8 semanas, dividida en 3 fases (1-3 semanas; 4-6 semanas; 7-8 semanas). Previamente realizaremos una amplia anamnesis, seguida de una exploración física. Las 3 primeras semanas nos centraremos en reeducación respiratoria, relajar la musculatura, estirar y ganar rango articular. De la 4ª a la 6ª semana trabajaremos la movilidad escapular y el fortalecimiento de la musculatura cervicoescapular. Durante las últimas dos semanas realizaremos ejercicios de CORE y trabajaremos la postura con y sin el violín.

7.4.4. Diseño de la intervención

VALORACIÓN

En la **primera sesión** se llevara a cabo una recogida de datos sobre el paciente y sobre su estado y el estado de la enfermedad/lesión. Esta información se recogerá a través de una amplia **anamnesis** (anexos).

Previamente el paciente habrá acudido al médico para la realización de las pruebas de imagen diagnósticas convenientes, que nos ayudarán a guiarnos en la intervención (RM, eco-doppler, angiografía, venografía, radiografía). En el caso de que algunos pacientes presenten algún tipo de anomalía congénita como costillas cervicales, bandas fibrosas, etc. que causen el síndrome, serán descartados de la intervención.

Posteriormente pasaremos los **cuestionarios DASH y SF-36** para recoger información sobre la calidad de vida del paciente y poder comparar estos resultados con los obtenidos al finalizar la intervención.

El siguiente paso sería realizar una **exploración física** detallada: comenzaremos con una exploración visual estática y dinámica en los 3 planos. Normalmente los pacientes con SOST suelen presentar una postura característica: cabeza anteriorizada, cifosis dorsal, abducción escapular y hombros en rotación interna. Esta posición genera tensión en escalenos, ECOM, suboccipital, trapecio superior, elevador de la escápula y pectorales. El serrato se encuentra acortado por la abducción escapular y se debilita junto con el trapecio medio e inferior.

Valoraremos **balance articular y muscular** de hombro, cuello y escápula. Haremos las mediciones con un goniómetro y con la Escala Daniels (muscular). Comparando con el lado contralateral. Normalmente se suele encontrar debilidad muscular en el serrato mayor y trapecio medio e inferior; un déficit de rango articular en el cuello e inestabilidad escapular.

Después pasaremos a la **palpación** de hombro, cervicales, dorsales, clavícula y 1ª costilla. También palparemos la fosa supraclavicular en busca de reproducción de la sintomatología (dolor, parestesias). Normalmente suele haber dolor a la palpación de la fosa.

Seguidamente haremos **valoración sensitiva** y de los **reflejos osteotendinosos** en busca de cualquier patología.

Llevaremos a cabo los siguientes **test** para descartar otras posibles patologías o lesiones que puedan intervenir en los síntomas del paciente:

- Test del manguito de los rotadores
 - Test de Neer y Test de Hawkins (impingement)
 - Test de Jobe (supraespinoso)
 - Test de Speed (cabeza larga del bíceps)
 - Test de RE (infraespinoso)
 - Test de Lift-off (subescapular)

- **Test de inestabilidad glenohumeral:**
 - Test de aprehensión
 - Cajón anterior y posterior
 - Signo del surco
 - Test dinámico de estabilidad anterior y posterior
- **Test de Spurling:** para descartar una patología a nivel discal.
- **Corrección de la postura escapular:** con el fin de determinar si la posición de la escápula influye en la sintomatología del paciente.

Seguidamente se realizará una exploración más específica para valorar si hay compresión de las estructuras de la salida torácica, y se realizará mediante los siguientes test de provocación:

- **Test de Adson:** para identificar una compresión en el triángulo interescalénico o en el espacio costoclavicular.
- **Test de Wright:** para identificar una compresión causada por el pectoral menor.
- **Test de Roos:** para identificar una compresión del plexo braquial.
- **Test de Eden:** para identificar una compresión en el espacio costoclavicular.
- **Prueba de tensión de la extremidad superior de Elvey (ULTT):** indica es una compresión en contra de las raíces nerviosas o ramas del plexo braquial en una de las siguientes tres áreas: espacio de la apertura torácica superior (Thoracic outlet space), espacio del pectoral menor o columna cervical.
- **Signo de Tinel:** o presión de la fosa supraclavicular para identificar dolor en la salida torácica.

De estos test nos darían positivos Adson, Roos, Eden, ULTT y Tinel.

Una vez ya recogido la información necesaria y tras asegurarnos de que los pacientes cumplen con los criterios anteriormente descritos, comenzaremos con nuestro programa de intervención.

Se les informa de que durante 8 semanas realizarán un tratamiento basado en técnicas de fisioterapia, combinado con una serie de ejercicios de estiramiento, movilidad, fortalecimiento, restauración del patrón respiratorio y cambios en la

postura. Además, se les indicará que tras la finalización del programa, deberán llevar a cabo una serie de recomendaciones para su vida diaria y para la práctica con el violín.

INTERVENCIÓN FISIOTERÁPICA

Fase 1 (semanas 1-3)

Durante la **primera semana** nos centraremos en la reeducación del patrón respiratorio favoreciendo la respiración diafragmática, para así evitar el uso de la musculatura accesoria, como los escalenos. El acortamiento de los escalenos eleva la primera costilla, generando una compresión del plexo braquial.

Respiración abdómino-diafragmática

El paciente se colocará en D/S, con rodillas semiflexionadas, con una mano sobre el abdomen y otra sobre el pecho. Le indicamos que coja aire hinchando la tripa lo máximo que pueda, que aguante y que mantenga una apnea de entre 3-5 segundos. Posteriormente expulsamos todo el aire apretando el diafragma para expulsar lo máximo posible. Esto lo haremos durante 5-10 minutos unas 3-4 veces al día. Haremos pausas para evitar que el paciente se fatigue e hiperventile. Después iremos aumentando progresivamente el tiempo. Se podrá progresar hacia las posturas de sedestación y bipedestación.



Figura 24: Inspiración profunda + apnea.

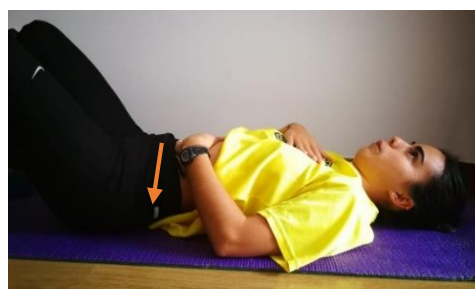


Figura 25: Espiración apretando diafragma.

De esta manera evitamos que use la musculatura respiratoria accesoria, quitamos tensión de la primera costilla y del triángulo interescalénico, liberando así el espacio y por tanto quitando tensión del plexo y de la arteria subclavia.

Lo realizará primero bajo la supervisión del fisioterapeuta. Y posteriormente lo podrá realizar por su cuenta.

Una vez adquirido el patrón respiratorio diafragmático, la **semana 2** pasaremos a relajar la musculatura que genera la compresión de las estructuras (trapecio superior, elevador de la escápula, escalenos, ECOM y pectorales) mediante técnicas de masoterapia. Realizando al final de cada sesión estiramientos de dichos músculos. Cada sesión será de unos 45 minutos. Los primeros 30 minutos los dedicaremos al masaje y los últimos 15 minutos realizaremos estiramientos.

Estiramientos

Se harán 3 repeticiones de 15 segundos cada una y se llevará a cabo en el trapecio superior, escalenos, ECOM, elevador de la escápula y pectorales.

Su finalidad es quitar tensión de los tejidos y ganar flexibilidad.

Los estiramientos serán llevados a cabo por el fisioterapeuta (pasivos y auto-asistidos) o por el propio paciente (autoestiramientos).

Estiramientos trapecio superior

Para estirarlo debemos hacer una inclinación contralateral y rotación homolateral de la cabeza además de su flexión y al mismo tiempo realizar un descenso del hombro homolateral. Los haremos al final de cada sesión para ir quitando tensión de la musculatura y ganar flexibilidad (21).



Figura 3: Estiramiento pasivo (20).



Figura 4: Estiramiento auto-asistido (20).



Figura 5: Autoestiramiento (20).

Estiramientos elevador de la escápula

Se ha visto que la posición más eficaz para estirar el angular de la escapula es en sedestación. Esta posición es la que más disminuye la activación del angular de la escapula y con el que más rango articular se gana. Realizaremos una flexión del cuello + rotación contralateral. (22)



Figura 6: Estiramiento pasivo (21).



Figura 7: Autoestiramiento (21).

Estiramiento de los escalenos

El paciente estará colocado en D/S, con piernas esturadas o semiflexionadas. Para estirar los escalenos debemos realizar una extensión + inclinación lateral + rotación contralateral. En el estiramiento pasivo, una mano del fisioterapeuta irá en occipital, mientras que la otra mano se coloca sobre la primera costilla, ejerciendo una fuerza hacia caudal (23).



Figura 8: Estiramiento pasivo (22).



Figura 9: Autoestiramiento (22).

Estiramientos ECOM

El paciente se colocará en D/S con piernas estradas o en semiflexión. Fisioterapeuta en el cabecero de la camilla. Para estirar el ECOM lo que haremos será realizar una inclinación del cuello homolateral y una rotación contralateral. Además, una mano del fisioterapeuta se colocará en occipital sujetando la cabeza del paciente, mientras que la otra la colocaremos sobre la clavícula del ECOM que queremos estirar. Durante la espiración, traccionaremos del cuello en dicha posición, y ejerceremos una depresión de la clavícula.

Estiramientos pectorales

Para estirar los pectorales, colocaremos al paciente en D/S, con piernas estiradas o semiflexionadas. Fisioterapeuta en lado homolateral al pectoral a estirar. Dependiendo las fibras que queramos estirar colocaremos unos parámetros u otros. Para estirar las fibras claviculares: abducción (ABD) de brazo de 120° + RE de hombro + extensión. Con una mano colocada sobre clavícula podemos generar mayor tensión. Para estirar las fibras esternales: ABD de hombro a 90° + RE de hombro + extensión. Una mano la podemos colocar sobre el esternón para generar mayor tensión. Por último, para estirar las fibras costales: ABD de hombro $<90^\circ$ + RE de hombro + extensión.

Una vez relajada la musculatura y disminuido la tensión en la salida torácica, la **semana 3** empezaremos a **ganar rango articular** de cuello. Al final de cada semana iremos registrando la ganancia de rango articular.

Ejercicios para ganar rango articular de cuello

Movilización cervical con hundimiento del mentón: meter el mentón. Comenzar en D/S con la cabeza apoyada en el cabecero de la camilla, el cual estará un poco inclinado para favorecer el movimiento. En esta posición realizaremos flexión de cuello, inclinaciones laterales, rotaciones y extensión de cuello. Sin perder el hundimiento del mentón en ningún movimiento. Como progresión, iremos quitando poco a poco inclinación del cabecero de la camilla; y posteriormente, pasaremos a realizarlo en cuadrupedia, en sedestación y por último en bipedestación.

Fase 2 (semanas 4-6)

Durante la **semana 4** empezaremos mejorando la movilidad escapular, para que de esta manera el paciente tenga un control de los movimientos de su escápula. Además, una vez establecido el control escapular, pasaremos al control de la cabeza del húmero, para así asegurarnos de que los movimientos con el brazo se realizan adecuadamente.

Movimiento escapular

Contracciones isométricas: el paciente se colocará en bipedestación. El fisioterapeuta se colocará por detrás del paciente para controlar el movimiento y asistir al paciente si es necesario. De esta forma ayudaremos al paciente a que controle y estabilice la escápula.

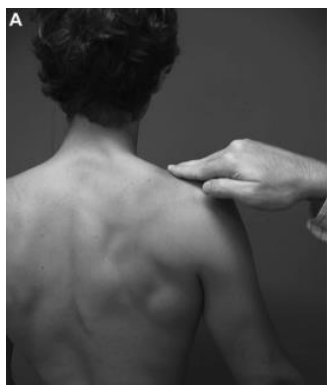


Figura 10: Depresión escapular (2).



Figura 11: Deslizamiento medial (2).



Figura 12: Ligera rotación + elevación (2).

Control de la cabeza humeral: Comenzaremos pidiéndole al paciente que realice flexo/extensión y abducción/aducción de hombro sin oponer resistencia y corrigiendo la cabeza del húmero colocando nuestras manos como se aprecia en las imágenes inferiores. Progresaremos poniéndole resistencia al paciente.

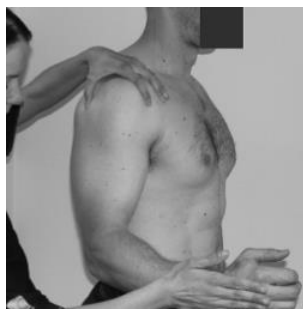


Figura 13: RE de hombro resistida y control de cabeza humeral (2).



Figura 14: ABD de hombro resistida y control de cabeza humeral (2).

Tras haber recuperado el rango articular libre de dolor y un buen control escapular y de la cabeza humeral, pasaremos a **fortalecer** la musculatura cervicoescapular (sobre todo serrato mayor y trapecio medio e inferior). Finalidad: recuperar y mantener la estabilidad escapular y conseguir un movimiento óptimo. Posteriormente, podremos llevar a cabo ejercicios progresivos de resistencia para mantener esa estabilidad. Se llevará cabo durante las **semanas 5 y 6**. Después reevaluaremos la movilidad de la escápula y su estabilidad.

Fortalecimiento serrato mayor y trapecio medio e inferior

Abducción/aducción de la escápula en el suelo: Paciente en D/S y con las piernas semiflexionadas. Elevar el brazo lentamente intentando “tocar el techo”. Progresaremos con una mancuerna una vez que el paciente haya aprendido los movimientos de protracción (ABD) y retracción escapular (ADD). Y posteriormente iremos aumentando el peso de la mancuerna. Hacemos 3 series de 10 repeticiones cada una.



Figura 15: Posición inicial en retracción escapular.



Figura 16: Protracción escapular (intentar tocar el techo con la mano).

Flexiones escapulares: Colocarse en posición de flexión, y sin flexionar los codos juntar (retracción) y separar (protracción) las escápulas. Haremos 3 series x 10 repet.



Figura 17: Protracción escapular (ABD).



Figura 18: Retracción escapular (ADD).

Ejercicios dinámicos con goma

Ejercicio 1: Agarrar el theraband con las dos manos y empezar con los brazos en flexión y manos a la altura de los hombros. Espalda recta y pies separados a la altura de los hombros, con rodillas ligeramente flexionadas. Posteriormente hacemos fuerza alejando las manos una de otra hasta colocar los codos a la altura de los hombros, haciendo una aducción escapular. Haremos 3 series de 10 repeticiones.



Figura 19: Posición inicial.

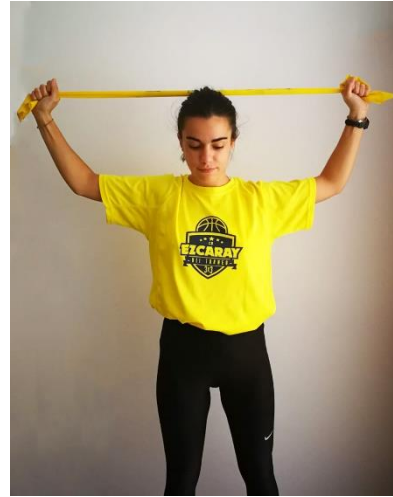


Figura 20: Separar manos y juntar escápulas con codos a la altura de los hombros.

Ejercicio 2: Agarrar el theraband con las dos manos y empezar con los brazos al frente y manos a la altura de los hombros. Espalda recta y pies separados a la altura de los hombros, con rodillas ligeramente flexionadas. Separamos las manos manteniendo los codos a la altura de los hombros haciendo una aducción escapular. Volvemos deshaciendo los pasos lentamente teniendo control del movimiento. Haremos 3 series de 10 repeticiones.



Figura 21: Posición inicial.

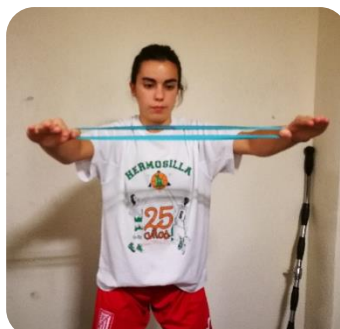


Figura 22: Posición intermedia.



Figura 23: Posición final.

Fase 3 (semanas 7-8)

En la **semana 7** realizaremos ejercicios de CORE para que los violinistas tengan una mayor estabilidad central, mayor resistencia durante los conciertos y la práctica, y así evitar que adopten malas posturas y por tanto evitar el riesgo de lesiones y/o recidivas.

Ejercicios de CORE

Cada ejercicio se mantendrá durante unos 10sg, lo justo para no fatigar la musculatura y favorecer su oxigenación. Se harán 10 repeticiones de 3 series de cada ejercicio.

Rana voladora: mantener espalda, brazo y pierna recta. Levantamos brazo y pierna contrarios. No dejamos caer la pelvis de la pierna elevada.



Figura 26: Posición de partida.



Figura 27: Rana voladora.

Puente: nos colocamos en D/S con las piernas flexionadas y los pies bien apoyados. Los brazos cruzados en el pecho o estirados a lo largo de la esterilla. Realizamos una elevación del glúteo y la espalda. Mantenemos y bajamos sin llegar a tocar el suelo. No dejamos que caiga la pelvis.

Puente a una pierna: misma posición de partida que la anterior, solo que elevamos una pierna. No hace falta que la elevemos demasiado. No dejamos que caiga la pelvis. Mantenemos arriba 3 segundos y bajamos (x3 series).



Figura 28: Puente.



Figura 29: Puente a una pierna.

Podríamos progresar colocando bases inestables o lastres en los tobillos o en el abdomen.

Ejercicio de CORE en sedestación sobre el fitball: nos colocamos en sedestación sobre el fitball. Espalda recta, rodillas flexionadas a 90º y brazos en ABD de 90º. Desde esta posición vamos a elevar una pierna intentando mantener el equilibrio y una buena postura. Y mantenemos. Hacemos lo mismo con la otra pierna. Posteriormente podemos añadirle mayor dificultad elevando ambas piernas mientras nos sujetamos en una superficie estable.



Figura 30: Sentado sobre el fitball con apoyo de pies en el suelo.



Figura 31: Sentado sobre fitball con una pierna.

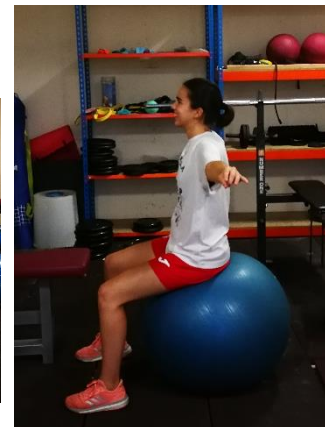


Figura 32: Sin apoyo de pies en el suelo.

Ejercicio de CORE con rodillas sobre fitball: nos colocamos de rodillas sobre el fitball apoyándonos en una superficie estable, como por ejemplo una espaldera. Y mantenemos el equilibrio. Poco a poco nos iremos soltando de la espaldera. También el terapeuta nos puede dar un ligero apoyo con su mano. Hasta que finalmente acabemos sin apoyos.



Figura 33: De rodillas sobre fitball con apoyo ligero de los dedos.

Por último, una vez que ya tenemos una buena estabilidad corporal, durante la **semana 8** trabajaremos la postura con y sin el violín. El paciente deberá seguir las siguientes pautas:

Postura adecuada con el violín en bipedestación (24).

- Una línea imaginaria debe pasar a través de la oreja, el hombro, la cadera y el tobillo.
- Hay que mantener la cabeza lo más recta posible con respecto al pecho e inclinarla ligeramente.
- Los hombros deben estar relajados y simétricos. No deben estar elevados ni anteriorizados o posteriorizados.
- Debe haber una buena postura equilibrada de la pelvis y las piernas, lo cual reducirá la tensión sobre la espalda y la sobrecarga muscular. Rodillas ligeramente flexionadas sin tensar las piernas.
- Mantener las piernas abiertas a la altura de los hombros para distribuir de manera equitativa el peso corporal.
- Los pies deben apuntar ligeramente hacia afuera y estar bien apoyados sobre el suelo con el peso repartido por igual entre la punta y el talón.



Figura 34: Posición correcta en bipedestación vs. posición incorrecta (8).

Postura adecuada con el violín en sedestación (24).

- Columna y piernas deben estar colocadas entre 90º y 120º, al igual que las rodillas con los pies y las caderas.
- Pies ligeramente separados y bien apoyados en el suelo.
- Colocar el peso sobre los huesos de la pelvis, con el peso bien equilibrado entre ambos. De este modo, se reduce la presión ejercida sobre la columna, sobre todo sobre las vértebras 3 y 5 lumbares, y toda la columna queda protegida.
- Debemos mantener la espalda recta sin modificar las curvas fisiológicas de la columna.
- Hay que sentarse en el centro o en el borde la silla y sin inclinarse hacia delante.

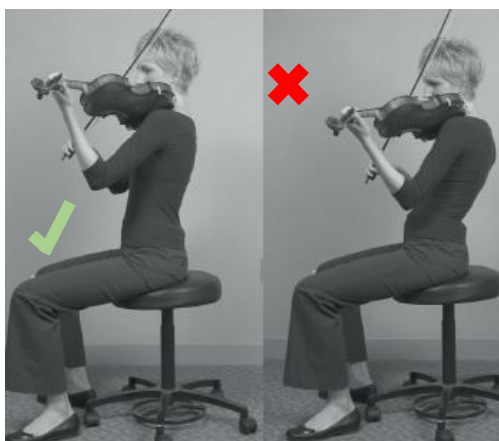


Figura 35: Posición en sedestación correcta vs. posición incorrecta (8).

Además, dichas indicaciones posturales les servirán en su día a día, tanto en las AVD como en el trabajo.

VALORACIÓN FINAL

Al final de la intervención, se volverán a realizar los cuestionarios DASH y SR-36 para valorar si la calidad de vida de los pacientes ha mejorado. Así como la escala EVA.

Se realizará de nuevo la exploración física para observar los resultados conseguidos con el tratamiento. Las mediciones serán realizadas de la misma manera y por el mismo fisioterapeuta.

A los 6 meses se volverá a citar a los pacientes para analizar los resultados de las recomendaciones y de los ejercicios domiciliarios. Posteriormente, a los 12 meses se le volverá a citar para observar si los resultados se mantienen, han mejorado o han empeorado.

EDUCACIÓN DEL PACIENTE

El paciente en todo momento tiene que estar informado de su lesión/enfermedad, de la evolución, de lo que conlleva, de su pronóstico. Esto puede ayudar a disminuir la ansiedad, ya que así conocen mejor su problema, y les ayuda a afrontarlo.

Además, tienen que hacerse partícipes de su recuperación y hacerse responsables de su propia salud. Para ello les enseñaremos a adoptar una serie de rutinas en cuanto a su práctica con el violín se refiere y a las AVD (actividades de la vida diaria). A parte de la postura que deben adoptar, también se les puede dar pautas para hacer un calentamiento y una serie de estiramientos específicos de unos 15 minutos antes de comenzar a tocar. También indicarles que adopten descansos de unos 10 minutos por cada 50 minutos que estén tocando el violín.

Se les informará de cuáles son los factores de riesgo a los que están sometidos por tocar el violín y se les indicará una serie de recomendaciones que veremos a continuación.

RECOMENDACIONES TRAS INTERVENCIÓN

1. Disminuir estrés sobre los hombros y musculatura de la salida torácica:
 - a. Mantener una postura correcta.
 - b. Tomar varios descansos en el trabajo para moverse y estirar.
 - c. Mantener un peso saludable.
 - d. Evitar llevar bolsos pesados sobre los hombros.
 - e. Evitar actividades que empeoren los síntomas, o encontrar formas para adaptar las actividades y que no provoquen sintomatología.
2. Realizar los ejercicios, que previamente le hemos enseñado, en casa o en el gimnasio para mantener los resultados.

3. Durante la práctica con el violín:
 - a. Es esencial una postura relajada, cómoda y natural.
 - b. Cabeza relajada.
 - c. Fomentar el uso de mentoneras para evitar una flexión e inclinación excesiva del cuello.
 - d. Partitura a la altura en los ojos (tanto en BP como en SD).

VUELTA A LA PRÁCTICA CON EL VIOLÍN

La vuelta a la práctica con el violín será progresiva. Empezaremos con ensayos de unos 20 minutos. Con 15 minutos de calentamiento. E iremos progresando según lo que nos indique el paciente.

7.4.5. Análisis estadístico

Los datos serán informatizados mediante una hora de cálculo Excel y después convertidos a SPSS para ser analizados estadísticamente con el programa IBM SPSS Statistics 20.

En primer lugar se realizará la estadística descriptiva de todas las variables cualitativas (frecuencias) y de las variables cuantitativas (moda, media, mediana, desviación estándar, IC 95%).

Para determinar la posible relación entre variables, en las variables cualitativas utilizaremos tablas de contingencia y medidas de asociación (Chi-cuadrado) y en las variables cuantitativas, usaremos el Student's T-Test. El grado de significación estadística es un $p < 0.05$.

7.4.6. Consideraciones éticas

En este proyecto de investigación se pasará el Comité de Ética de la Universidad Pública de Navarra y se seguirán los principios éticos para la investigación en humanos adoptada en la 18ª Asamblea Médica Mundial Helsinki.

El investigador se responsabilizará de que en todo momento se mantenga la confidencialidad respecto a la identificación y los datos del participante. El nombre y los datos que permitan identificar al paciente solo constarán en la historia clínica. La investigadora utilizará códigos de identificación sin conocer el nombre de la persona a la que pertenece la muestra. Estos procedimientos están sujetos a lo que dispone la Ley Orgánica 15/1999 del 13 de diciembre de protección de datos de carácter personal.

A todos los individuos se les entregará un consentimiento informado, previamente al comienzo del estudio, en el cual se les informará del contenido de la intervención, así como de los beneficios y riesgos que se pueden desarrollar durante la misma.

Los beneficios esperados al final del programa son: alivio de la sintomatología, mayor movilidad articular, mayor estabilidad cervicoescapular y corporal.

Los posibles riesgos o complicaciones de la intervención pueden ser: persistencia de dolor o parestesias en el brazo afectado, molestias durante la práctica con el violín, persistencia de síntomas que interfieran en las AVD (con la consecuente derivación a cirugía).

Por último, se les hará saber a los pacientes que la participación en el programa es totalmente voluntaria y que tienen el derecho de abandonarlo en cualquier momento.

7.5. Resultados esperados

Después de la intervención basada en fisioterapia, ejercicios, reeducación del patrón respiratorio y postural, se valorará a los pacientes a las 8 semanas, a los 6 meses y a los 12 meses.

Se hará una comparación de las medidas realizadas al inicio del programa con las obtenidas al final del mismo.

Se espera conseguir una disminución de al menos 2 puntos en la escala EVA, tanto en dolor como en parestesias.

En las puntuaciones de los cuestionarios DASH y SF-36 se espera una mejora de más del 50% comparada con las puntuaciones recogidas en una primera instancia.

En cuanto al rango articular, se espera recuperar todo el rango sin restricciones.

Se espera que haya una buena flexibilidad de la musculatura acortada y una buena estabilidad escapular, así como corporal.

Por último esperamos que los violinistas vuelvan a la práctica con su instrumento en las mejores condiciones posibles, sin sintomatología.

7.6. Limitaciones del trabajo

La mayor limitación del trabajo ha sido sobre todo la poca cantidad de estudios realizados sobre el SOST en violinistas, aunque se hayan diagnosticado varios casos.

Al no haber un método de diagnóstico concreto para el SOST, en los estudios encontrados se han llevado a cabo diferentes exploraciones físicas y se han estudiado diferentes variables, las cuales no se han podido comparar.

Se han realizado pocos estudios en cuanto a la comparación de un tratamiento no quirúrgico con otro quirúrgico.

7.7. Fortalezas del trabajo

Sin embargo, este estudio invita a la búsqueda de un método diagnóstico específico para el SOST, pruebas objetivas que nos indiquen la presencia de dicho síndrome.

Se ha encontrado bastante bibliografía del SOST en revisiones y capítulos de libros.

8. ANEXOS

Anamnesis:

- Datos personales:
 - Nombre.
 - Edad.
 - Sexo.
 - Profesión.
 - Hobbies/deporte.
 - Hábitos tóxicos.
 - Alimentación.
 - Medicación.
 - Antecedentes personales: enfermedades, intervenciones quirúrgicas, alergias...
 - Antecedentes familiares.
- Motivo de consulta
 - Cuándo empezaron las molestias.
 - Cómo empezaron: de repente o progresivamente, lo relaciona con alguna otra cosa.
 - Tipo de dolor: agudo, punzante, quemazón, lo puede señalar a punta de dedo...
 - Localización del dolor: difuso, localizado, irradia hacia alguna otra parte del cuerpo...
 - Lado dominante.
 - Intensidad del dolor/parestesias: escala EVA (0-10).
 - Evolución de la sintomatología.
 - Movimientos o posturas que aumentan o disminuyen la sintomatología.
 - Evolución a lo largo del día.
 - Calidad del sueño: le deja descansar la sintomatología o no.
 - Presencia de otros síntomas.

- Ha acudido al médico:
 - Diagnóstico.
 - Medicamentos prescritos.
 - Pruebas de imagen realizadas.
- Ha acudido anteriormente a otro fisioterapeuta:
 - Hace cuánto.
 - Causa.
 - Tratamiento llevado a cabo.
 - Resultados del tratamiento.
- En cuanto a la práctica con el violín:
 - Cuántos años lleva tocando el violín.
 - Nivel de práctica.
 - Horas que le dedica al día.
 - Horas que le dedica a la semana.
 - Horas durante los conciertos.
 - Posición en la que toca.
 - Uso de algún accesorio ergonómico.
 - Cambios en la práctica.

Cuestionario DASH

	Ninguna dificultad	Poca dificultad	Dificultad moderada	Mucha dificultad	Incapaz
1. Abrir un pote que tenga la tapa apretada, dándole vueltas	1	2	3	4	5
2. Escribir a mano	1	2	3	4	5
3. Hacer girar una llave dentro de la cerradura	1	2	3	4	5
4. Preparar una comida	1	2	3	4	5
5. Abrir una puerta pesada empujándola	1	2	3	4	5
6. Colocar un objeto en una tablilla que está más arriba de su estatura	1	2	3	4	5
7. Realizar los quehaceres del hogar más fuertes (por ejemplo, lavar ventanas, mapear)	1	2	3	4	5
8. Hacer el patio o cuidar las matas	1	2	3	4	5
9. Hacer la cama	1	2	3	4	5
10. Cargar una bolsa de compra o un maletín	1	2	3	4	5

12. Cambiar una bombilla que est� más arriba de su estatura	1	2	3	4	5
13. Lavarse el pelo o sec�rselo con un secador de mano (<i>blower</i>)	1	2	3	4	5
14. Lavarse la espalda	1	2	3	4	5
15. Ponerse una camiseta o un suéter por la cabeza	1	2	3	4	5
16. Usar un cuchillo para cortar alimentos	1	2	3	4	5
17. Realizar actividades recreativas que requieren poco esfuerzo (por ejemplo, jugar a las cartas, tejer, etc.)	1	2	3	4	5
18. Realizar actividades recreativas en las que se recibe impacto en el brazo, hombro o mano (por ejemplo, batear, jugar al golf, al tenis, etc.)	1	2	3	4	5
19. Realizar actividades recreativas en las que mueve el brazo libremente (lanzar un frisbee o una pelota, etc.)	1	2	3	4	5
20. Poder moverse en transporte público o en su propio auto (tomar guagua, taxi, guiar su carro, etc.)	1	2	3	4	5
21. Actividad sexual	1	2	3	4	5

CUESTIONARIO DASH SOBRE LAS DISCAPACIDADES DEL HOMBRO, CODO Y MANO

Haga un  rculo alrededor del número correspondiente:

	En lo absoluto	Poco	Moderadamente	Bastante	Muchísimo
22. �Hasta qué punto el problema del brazo, hombro o mano dificultó las actividades sociales con familiares, amigos, vecinos o grupos durante la semana pasada?	1	2	3	4	5

	En lo absoluto	Poco	Moderadamente	Mucho	Totalmente
23. �Tuvo que limitar su trabajo u otras actividades diarias a causa del problema del brazo, hombro o mano durante la semana pasada?	1	2	3	4	5

Por favor, evalúe la intensidad de los siguientes síntomas durante la semana pasada:

	Ninguna	Poca	Moderada	Mucha	Muchísima
24. Dolor de brazo, hombro o mano	1	2	3	4	5
25. Dolor de brazo, hombro o mano al realizar una actividad específica	1	2	3	4	5
26. Hormigueo en el brazo, hombro o mano	1	2	3	4	5
27. Debilidad en el brazo, hombro o mano	1	2	3	4	5
28. Rigidez en el brazo, hombro o mano	1	2	3	4	5

Haga un  rculo alrededor del número correspondiente:

	Ninguna dificultad	Poca dificultad	Dificultad moderada	Mucha dificultad	Incapaz
29. �Cu�nta dificultad ha tenido para dormir a causa del dolor de brazo, hombro o mano durante la semana pasada?	1	2	3	4	5

	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
30. Me siento menos capaz, menos útil o con menos confianza en mí debido al problema del brazo, hombro o mano.	1	2	3	4	5

CUESTIONARIO DASH SOBRE LAS DISCAPACIDADES DEL HOMBRO, CODO Y MANO

Trabajo/Ocupación (Opcional)

Con las siguientes preguntas se intenta determinar las consecuencias del problema del brazo, hombro o mano en su capacidad para trabajar (incluidos los quehaceres del hogar de ser ésta su ocupación principal).

Indique cuál es su trabajo/ocupación: _____

☐ No trabajo. (Pase a la sección siguiente.)

Por favor, haga un círculo alrededor del número que mejor describe su capacidad física durante la semana pasada.

	Ninguna dificultad	Poca dificultad	Dificultad moderada	Mucha dificultad	Incapaz
1. ¿Se le hizo difícil realizar las tareas de su trabajo como normalmente las hace?	1	2	3	4	5
2. ¿Se le hizo difícil realizar las tareas propias de su trabajo a causa del dolor de brazo, hombro o mano?	1	2	3	4	5
3. ¿Se le hizo difícil hacer su trabajo tan bien como quisiera?	1	2	3	4	5
4. ¿Se le hizo difícil realizar su trabajo en el tiempo en que generalmente lo hace?	1	2	3	4	5

Atletas de Alto Rendimiento/Músicos (Opcional)

Las siguientes preguntas se relacionan con las consecuencias del problema del brazo, hombro o mano al practicar un deporte, tocar un instrumento musical (o ambas cosas). Si practica más de un deporte o toca más de un instrumento musical (o ambas cosas), conteste tomando en consideración la actividad que sea más importante para usted.

Indique el deporte que practica o el instrumento musical que toca que sea más importante para usted: _____

☐ No practico ningún deporte ni toco ningún instrumento musical. (Puede pasar por alto esta sección.)

Por favor, haga un círculo alrededor del número que mejor describe su capacidad física durante la semana pasada.

	Ninguna dificultad	Poca dificultad	Dificultad moderada	Mucha dificultad	Incapaz
1. ¿Tuvo dificultad al utilizar la técnica habitual para practicar su deporte o tocar su instrumento musical?	1	2	3	4	5
2. ¿Tuvo dificultad para practicar su deporte o tocar su instrumento musical a causa del dolor de brazo, hombro o mano?	1	2	3	4	5
3. ¿Tuvo dificultad para practicar su deporte o tocar su instrumento musical tan bien como quisiera?	1	2	3	4	5
4. ¿Tuvo dificultad para dedicarle la cantidad de tiempo habitual para practicar su deporte o tocar su instrumento musical?	1	2	3	4	5

Cuestionario SF-36

1. En general, usted diría que su salud es:

<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²	<input type="checkbox"/> ³	<input type="checkbox"/> ⁴	<input type="checkbox"/> ⁵
Excelente	Muy buena	Buena	Regular	Mala

2. ¿Cómo diría usted que es su salud actual, comparada con la de hace un año?:

Mucho mejor ahora que hace un año	Algo mejor ahora que hace un año	Más o menos igual que hace un año	Algo peor ahora que hace un año	Mucho peor ahora que hace un año
<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²	<input type="checkbox"/> ³	<input type="checkbox"/> ⁴	<input type="checkbox"/> ⁵

3. Las siguientes preguntas se refieren a actividades o cosas que usted podría hacer en un día normal. Su salud actual, ¿le limita para hacer esas actividades o cosas? Si es así, ¿cuánto?

	Sí, me limita mucho	Sí, me limita un poco	No, no me limita nada
a Esfuerzos intensos, tales como correr, levantar objetos pesados, o participar en deportes agotadores.	<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²	<input type="checkbox"/> ³
b Esfuerzos moderados, como mover una mesa, pasar la aspiradora, jugar a los bolos o caminar más de 1 hora.	<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²	<input type="checkbox"/> ³
c Coger o llevar la bolsa de la compra.	<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²	<input type="checkbox"/> ³
d Subir <u>varios</u> pisos por la escalera.	<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²	<input type="checkbox"/> ³
e Subir <u>un sólo</u> piso por la escalera.	<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²	<input type="checkbox"/> ³
f Agacharse o arrodillarse.	<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²	<input type="checkbox"/> ³
g Caminar <u>un kilómetro o más</u>	<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²	<input type="checkbox"/> ³
h Caminar varios centenares de metros.	<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²	<input type="checkbox"/> ³
i Caminar unos 100 metros.	<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²	<input type="checkbox"/> ³
j Bañarse o vestirse por sí mismo.	<input type="checkbox"/> ¹	<input type="checkbox"/> ²	<input type="checkbox"/> ³

4. Durante las 4 últimas semanas, ¿con qué frecuencia ha tenido alguno de los siguientes problemas en su trabajo o en sus actividades cotidianas, a causa de su salud física?

	Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Sólo alguna vez	Nunca
a ¿Tuvo que <u>reducir el tiempo</u> dedicado al trabajo o a sus actividades cotidianas?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
b ¿Hizo <u>menos</u> de lo que hubiera querido hacer?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
c ¿Tuvo que <u>dejar de hacer algunas tareas</u> en su trabajo o en sus actividades cotidianas?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
d ¿Tuvo <u>dificultad</u> para hacer su trabajo o sus actividades cotidianas (por ejemplo, le costó más de lo normal)?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5

5. Durante las 4 últimas semanas, ¿con qué frecuencia ha tenido alguno de los siguientes problemas en su trabajo o en sus actividades cotidianas, a causa de algún problema emocional (como estar triste, deprimido o nervioso)?

	Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Sólo alguna vez	Nunca
a ¿Tuvo que <u>reducir el tiempo</u> dedicado al trabajo o a sus actividades cotidianas <u>por algún problema emocional</u> ?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
b ¿Hizo <u>menos</u> de lo que hubiera querido hacer <u>por algún problema emocional</u> ?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
c ¿Hizo su trabajo o sus actividades cotidianas <u>menos cuidadosamente</u> que de costumbre, <u>por algún problema emocional</u> ?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5

6. Durante las 4 últimas semanas, ¿hasta qué punto su salud física o los problemas emocionales han dificultado sus actividades sociales habituales con la familia, los amigos, los vecinos u otras personas?

Nada	Un poco	Regular	Bastante	Mucho
<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5

7. ¿Tuvo dolor en alguna parte del cuerpo durante las 4 últimas semanas?

No, ninguno	Sí, muy poco	Sí, un poco	Sí, moderado	Sí, mucho	Sí, muchísimo
<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6

8. Durante las 4 últimas semanas,  hasta qué punto el dolor le ha dificultado su trabajo habitual (incluido el trabajo fuera de casa y las tareas domésticas)?

Nada	Un poco	Regular	Bastante	Mucho
<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5

9. Las preguntas que siguen se refieren a cómo se ha sentido y cómo le han ido las cosas durante las 4 últimas semanas. En cada pregunta responda lo que se parezca más a cómo se ha sentido usted. Durante las últimas 4 semanas  con qué frecuencia...

	Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Sólo alguna vez	Nunca
a se sinti� lleno de vitalidad?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
b estuvo muy nervioso?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
c se sinti� tan bajo de moral que nada podía animarle?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
d se sinti� calmado y tranquilo?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
e tuvo mucha energ�a?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
f se sinti� desanimado y deprimido?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
g se sinti� agotado?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
h se sinti� feliz?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
i se sinti� cansado?	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5

10. Durante las 4 últimas semanas,  con qué frecuencia la salud física o los problemas emocionales le han dificultado sus actividades sociales (como visitar a los amigos o familiares)?

Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Sólo alguna vez	Nunca
<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5

11. Por favor diga si le parece CIERTA o FALSA cada una de las siguientes frases:

	Totalmente cierta	Bastante cierta	No lo s�	Bastante falsa	Totalmente falsa
a Creo que me pongo enfermo m�s facilmente que otras personas	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
b Estoy tan sano como cualquiera	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
c Creo que mi salud va a empeorar	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
d Mi salud es excelente	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5

Test de Adson: paciente sentado en posición erguida. Brazos apoyados en el regazo del paciente. El paciente activamente realiza una rotación + inclinación de la columna cervical y extensión hacia el lado evaluado (algunos examinadores lo realizan con los parámetros hacia el lado contralateral + espiración). Posteriormente le pedimos al paciente que realice una inspiración profunda y que la mantenga unos segundos, mientras que nosotros palpamos el pulso radial. La disminución o desaparición del pulso sería positivo (2).

Test de Wright: similar a la de Adson. El paciente coloca el hombro en RE máxima y ABD de 90º, codo flexión de 90º. Pedimos al paciente que gire la cabeza hacia el hombro sintomático y que haga una inspiración profunda y que aguante el aire unos segundos. La disminución o desaparición del pulso sería positivo (2) .

Test de tensión de la extremidad superior (ULTT): indica una compresión de las raíces nerviosas o ramas del plexo braquial en una de las siguientes tres áreas: espacio de la apertura torácica superior, espacio del pectoral menor o columna cervical. Es lo que conocemos como neurodinamia, poniendo en tensión los nervios mediano, radial y cubita (25).

Test de Eden: para identificar una compresión en el espacio costoclavicular. En esta oportunidad el examinador se sitúa detrás del paciente, palpa su pulso radial, tracciona la extremidad superior y comprime la clavícula. Se considera una prueba positiva si se reproducen los síntomas o disminución del pulso radial (25).

Test de Roos: el paciente se sienta con la cabeza en posición neutra, los brazos en ABD de 90º y RE, codos flexionados 90º con la mano abierta. Posteriormente le solicitamos al paciente que abra y cierre la mano durante 3 minutos. Observamos cualquier caída de la extremidad durante este tiempo, lo que podría indicar fatiga o compromiso arterial. También debemos observar la coloración de la extremidad, comparando en todo momento con el lado contralateral. El paciente nos informará de cualquier sintomatología reproducida por el test (2).

Corrección de la posición escapular: Realizado de pie con el examinador detrás del paciente. Se señala objetivamente el punto en el rango o el tiempo hasta el inicio de los síntomas. El examinador coloca su mano en la axila del paciente. El pulgar del

examinador en la axila posterior, los dedos anteriores. La escápula se eleva pasivamente hasta que esté nivelada con el otro lado (si el paciente tiene síntomas unilaterales) o a un nivel que se aproxima a la posición de reposo normal de la escápula. La corrección se mantiene durante 1 minuto. El paciente, posteriormente realiza el movimiento activo o la prueba de provocación mientras el examinador mantiene la fuerza de corrección pasiva. Una respuesta de corrección positiva es una reducción significativa o ausencia del dolor o una mayor duración del tiempo para mantener posiciones de provocación o realizar la prueba de esfuerzo antes del inicio de los síntomas. (2)

Signo de Tinel: Mediante la palpación de la fosa supraclavicular se puede llegar a reproducir la sintomatología en el SOST neurológico (2).

Retracción escapular (A), depresión escapular (B), elevación escapular (C) y protracción escapular (D) (2).

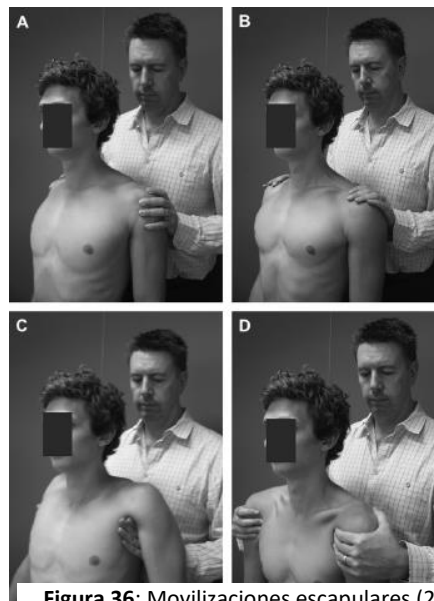


Figura 36: Movilizaciones escapulares (2).

9. BIBLIOGRAF  

1. Lederman RJ. Focal peripheral neuropathies in instrumental musicians. *Phys Med Rehabil Clin N Am*. 2006 Nov;17(4):761–79.
2. Watson LA, Pizzari T, Balster S. Thoracic outlet syndrome part 1: Clinical manifestations, differentiation and treatment pathways. *Man Ther*. 2009 Dec 1;14(6):586–95.
3. Moraes GF de S, Antunes AP. Musculoskeletal disorders in professional violinists and violists. Systematic review. *Acta Ortop Bras*. 2012;20(1):43–7.
4. Rosenbaum AJ, Leonard G, Mulligan M, Uhl RL. Chapter 42 - Nerve Entrapments in Musicians. In: Tubbs RS, Rizk E, Shoja MM, Loukas M, Barbaro N, Spinner RJ, editors. *Nerves and Nerve Injuries* [Internet]. San Diego: Academic Press; 2015. p. 665–75. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780128026533000919>
5. Kuhn JE, Lebus V GF, Bible JE. Thoracic outlet syndrome. *J Am Acad Orthop Surg*. 2015 Apr;23(4):222–32.
6. Hooper TL, Denton J, McGalliard MK, Brism  e J-M, Sizer Jr PS. Thoracic outlet syndrome: a controversial clinical condition. Part 2: non-surgical and surgical management. *J Man Manip Ther*. 2010 Sep;18(3):132–8.
7. Demaree CJ, Wang K, Lin PH. Thoracic outlet syndrome affecting high-performance musicians playing bowed string instruments. *Vascular*. 2017 Jun;25(3):329–32.
8. Valdata L. Chapter 54 - Therapeutic Management of the Performing Artist. In: Saunders RJ, Astifidis RP, Burke SL, Higgins JP, McClinton MA, editors. *Hand and Upper Extremity Rehabilitation (Fourth Edition)* [Internet]. St. Louis: Churchill Livingstone; 2016. p. 513–24. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B978145575647600054X>
9. Smith FC, Winterborn RJ. Thoracic outlet syndrome. *Surg Oxf*. 2019 Feb 1;37(2):112–8.
10. Mackinnon SE, Novak CB. Thoracic outlet syndrome. *Curr Probl Surg*. 2002 Nov 1;39(11):1070–145.
11. Vanti C, Natalini L, Romeo A, Tosarelli D, Pillastrini P. Conservative treatment of thoracic outlet syndrome. A review of the literature. *Eur Medicophysica*. 2007 Mar;43(1):55–70.
12. Adam G, Wang K, Demaree CJ, Jiang JS, Cheung M, Bechara CF, et al. A Prospective Evaluation of Duplex Ultrasound for Thoracic Outlet Syndrome in High-Performance Musicians Playing Bowed String Instruments. *Diagnostics*. 2018 Mar;8(1):11.
13. León LRP, Galindo JAR, Prado PLZ. Human Factors in Musicians: Design Proposals. *Procedia Manuf*. 2015 Jan 1;3:6124–32.
14. Medical Problems of Performing Artists Back Issues for 2018 - Medical Problems of Performing Artists [Internet]. [cited 2019 Aug 16]. Available from: <https://www.sciandmed.com/mppa/journalviewer.aspx?issue=-1&year=2018#issue1222>

15. Günther T, Gerganov VM, Samii M, Samii A. Late outcome of surgical treatment of the non-specific neurogenic thoracic outlet syndrome. *Neurol Res.* 2010 May 1;32(4):421–4.
16. Chang DC, Rotellini-Coltvet LA, Mukherjee D, De Leon R, Freischlag JA. Surgical intervention for thoracic outlet syndrome improves patient's quality of life. *J Vasc Surg.* 2009 Mar;49(3):630-635-637.
17. Finlayson HC, O'Connor RJ, Brasher PMA, Travlos A. Botulinum toxin injection for management of thoracic outlet syndrome: a double-blind, randomized, controlled trial. *Pain.* 2011 Sep;152(9):2023–8.
18. Kim YW, Yoon SY, Park Y, Chang WH, Lee SC. Comparison between Steroid Injection and Stretching Exercise on the Scalene of Patients with Upper Extremity Paresthesia: Randomized Cross-Over Study. *Yonsei Med J.* 2016 Mar;57(2):490–5.
19. Sheth RN, Campbell JN. Surgical treatment of thoracic outlet syndrome: a randomized trial comparing two operations. *J Neurosurg Spine.* 2005 Nov;3(5):355–63.
20. Balderman J, Abuirqeba AA, Eichaker L, Pate C, Earley JA, Bottros MM, et al. Physical therapy management, surgical treatment, and patient-reported outcomes measures in a prospective observational cohort of patients with neurogenic thoracic outlet syndrome. *J Vasc Surg.* 2019 Mar 6;
21. mathildepfirrmann. Estiramiento Pasivo Tipo III del musculo Trapecio Superior [Internet]. *Técnicas Especiales en Fisioterapia.* 2016 [cited 2019 Aug 30]. Available from: <https://mathildepfirrmann.wordpress.com/2016/10/27/estiramiento-pasivo-tipo-iii-del-musculo-trapecio-superior/>
22. EAMT- Angular o elevador de la escápula [Internet]. Adrián Molinero Rueda. 2015 [cited 2019 Aug 30]. Available from: <https://amfisioterapia.wordpress.com/2015/03/10/eamt-estiramientos-analiticos-miotendinosos/>
23. Estiramiento Pasivo tipo I de los músculos Escalenos [Internet]. Jorge Guisasola Rodellar (FISIOTERAPIA, PODOLOGÍA Y DEPORTE). 2015 [cited 2019 Aug 30]. Available from: <https://jorgeguisasolarodellar.wordpress.com/2015/03/14/estiramiento-pasivo-tipo-i-de-los-musculos-escalenos/>
24. La postura correcta: los violinistas - Gran Pausa [Internet]. [cited 2019 Sep 1]. Available from: <http://granpausa.com/2016/01/13/la-postura-correcta-los-violinistas/>
25. SINDROME DE APERTURA TORACICA SUPERIOR | Guido Fierro [Internet]. [cited 2019 Sep 1]. Available from: <https://guidofierro.com/academico/examen-fisico-de-hombro/pruebas-especificas/sindrome-de-apertura-toracica-superior/>
26. http://www.ser.es/wp-content/uploads/2015/03/SF36_CUESTIONARIOpdf.pdf
27. [http://es.scale-library.com/pdf es/Cuestionario DASH.pdf](http://es.scale-library.com/pdf_es/Cuestionario_DASH.pdf)